ANTONIO PASQUARELLI
CAPO OPERAIO
ARSENALE M. M. - MARICOST - LA SPEZIA

MANUALE DEL TRACCIATORE COSTRUTTORE IN FERRO

CON 101 FIGURE IN 82 TAVOLE

EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

ANTONIO PASQUARELLI
CAPO OPERAIO
ARSENALE M. M. - MARICOST - LA SPEZIA

MANUALE DEL TRACCIATORE COSTRUTTORE IN FERRO

PARTE PRIMA E PARTE SECONDA CON DUE GRANDI TAVOLE

EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO
1948

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge

Officine Fotolitografiche S.A. - Milano - Via Volvinio 31

PRESENTAZIONE

Il Capo Operaio carp. in ferro Antonio Pasquarelli ha voluto raccogliere in tavole, con la stessa semplicità con cui ha eseguito per molti anni il suo lavoro di tracciatore, ciò che costituisce il «metodo» da seguire per la preparazione delle lamiere occorrenti a costruire pezzi di qualsiasi forma.

Egli si è valso delle sue modeste cognizioni teoriche per creare un pregevole lavoro che potrà essere utile guida agli operai carpentieri in ferro tracciatori, che vorranno servirsene come ferro del mestiere.

Il Colonnello del Genio Navale
Direttore delle Costruzioni N. M.
UGO ZAMBON

La Spezia, Febbraio 1947

NOTA DELL'AUTORE

Con questo mio modesto lavoro non voglio avere la pretesa di erigermi a maestro.

Questa mia raccolta è nata dal desiderio di porre sotto agli occhi degli operai una trattazione essenzialmente facile, a differenza di quanto avviene in altri libri ben noti e di valenti autori, che a mio parere sono troppo teorici per essere compresi da persone modestamente preparate.

Certo non tutto è una novità, ma ho ragione di ritenere che almeno in buona parte il mio lavoro meriti di essere preso in considerazione e consultato dai miei compagni d'arte.

Nel chiudere questa breve nota, è mio dovere segnalare il Capo Dis. Tecn. Princ. Gozzoli Mario, incaricato dalla Direzione delle costruzioni di La Spezia, per il contributo tecnico dato alla buona riuscita del lavoro.

La Spezia, Febbraio 1947

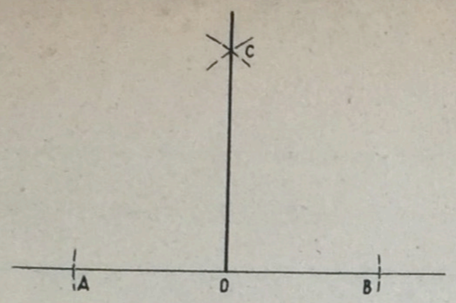
ANTONIO PASQUARELLI

INDICE DELLA PRIMA PARTE

	Fig.	Tav.
Innalzare una perpendicolare da un punto qualsiasi di una linea retta	1	1
„ la „ all'estremità di una linea retta	2	1
Unire con angoli retti nei punti estremi 3 linee parall. fra loro equidistanti	3	1
Dato un angolo costruirne un altro uguale	4	1
Dati 3 punti trovare il raggio di un arco che debba passare nei punti dati	5	2
Ovale - costruzione - 1° modo	6	2
„ - „ - 2° „	7	3
Ovolo - „	8	3
Ellisse - „	9	4
Dato il lato costruire un poligono regolare	10	4
Parabola	11	5
Arco di circonferenza	12	5
Modo di costruire una curva parabolica	13	6
Cicloide	14	6
Iperbole	15	7
Procedimento grafico per determinare l'altezza e l'apotema di un cono, conoscendo l'angolo alla base e il diametro	16	8
Cilindro retto con una base inclinata (sviluppo)	17	9
Vaschetta a forma di tronco di piramide quadrangolare e rel. sviluppo	18	10
Tronco di piramide rettangolare irregolare e relativo sviluppo	19	10
„ cono e relativo sviluppo	20	11
„ di piramide e $^1/_2$ dello sviluppo laterale (base rettangolare)	21	11
„ „ obliqua e sviluppo di 3 facce laterali	22	12
„ cono sviluppato senza trovare il vertice (1° modo)	23	13
„ „ „ „ „ „ (2° modo)	24	14
„ „ obbliquo a basi parallele (sviluppo)	25	15
„ „ „ „ non parallele e $^1/_2$ del suo sviluppo laterale	26	16
„ „ retto a basi non parallele e relativo sviluppo	27	17

	Fig.	Tav.
Intersezione di 2 cilindri di ugual diametro fra loro perpendicolari e relativo sviluppo	28	18
Intersezione di 2 cilindri di diverso diametro fra loro perpendicolari e relativi sviluppi	29	19
Intersezione di 2 cilindri di diverso diametro e non perpendicolari e relativi sviluppi	30	20
Cilindro con una base a doppia inclinazione e relativo $^1/_2$ sviluppo	31	21
Tronco cono con base inferiore a doppia curvatura	32	22
Sfera e sviluppo di uno spicchio	33	23
Costruzione di un tubo a gomito a spicchi	34	23
Intersezione di cilindri di cui uno piegato a gomito e sviluppo	35	24
Solido che ha per base inferiore un quadrato e superiore un cerchio	36	24
„ „ „ „ „ „ „ cerchio spostato rispetto al centro del quadrato	37	25
Solido che ha per base inferiore un rettangolo e superiore un ovale	38	26
Sviluppo di un raccordo di condotta con una base quadrata e una circol. a 90°	39	27
Solido che ha per base inferiore un quadrato e una base laterale circolare	40	28
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „	41	29
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „	42	29
Sviluppo di un solido a basi non parallelle e con la base superiore a doppia inclinazione	43	30
Tracciato e sviluppo di una faccia di tubo scivertato	44	31
„ „ „ dei fori sui lembi di una condotta d'aria	45	31
Solido a campana - superficie a doppia curvatura non sviluppabile	46	32
Albero o pennone di una nave e metà del relativo sviluppo	47	33
Nicchia ad unghia (sviluppo)	48	34
Sezione semi-cilindrica e $^1/_2$ sviluppo	49	35
Cuffia e relativo sviluppo	50	36
Sviluppo di una sezione cilindrica che interseca due piani formanti un angolo dato	51	37

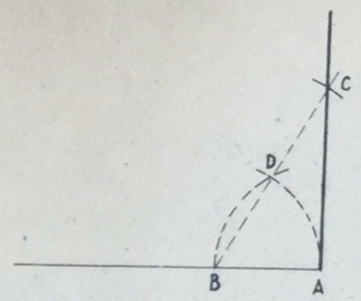
Fig.1



Innalzare una perpendicolare da un punto qualsiasi di una linea retta:

Si faccia centro nel punto O della linea data, si tagli questa da ambo le parti con eguale apertura di compasso nei punti AB.- Centro nel punto A, con apertura maggiore di AO, si descriva un'arco sopra la retta; si centri nel punto B e colla stessa apertura si tagli il primo arco nel punto C; si unisca il punto C col punto O; la linea CO è la perpendicolare richiesta.—

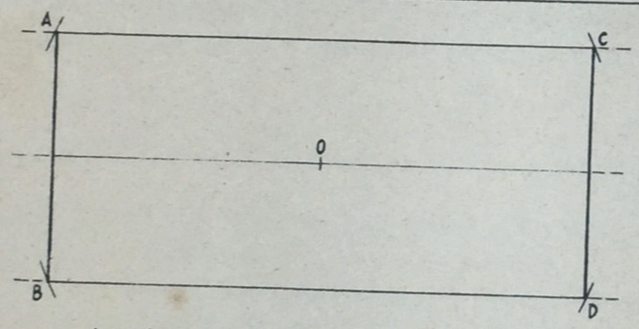
Fig.2



Innalzare la perpendicolare all'estremità A di una linea retta:

Dal punto A con apertura di compasso arbitraria, si tagli la retta data nel punto B. Colla medesima apertura si faccia centro in B e si descriva un arco che darà il punto D.- Si tracci la retta BD e si tagli nel suo prolungamento, con la medesima apertura di compasso, facendo centro in D; così avremo il punto C.- Si unisca il punto A col punto C e questa linea sarà la perpendicolare richiesta.—

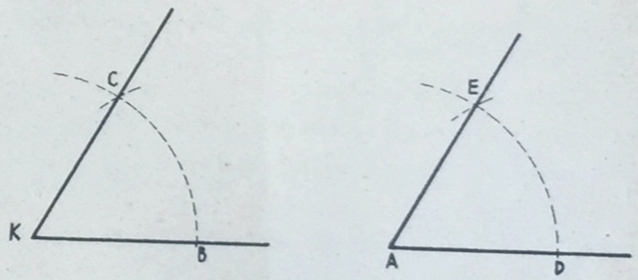
Fig.3



Unire con angoli retti nei punti estremi 3 linee parallele fra loro equidistanti:

Con apertura di compasso arbitraria, fatto centro in O, si descrivano gli archi A, B, C, D; questi daranno le intersezioni che unite fra loro formeranno gli angoli richiesti.—

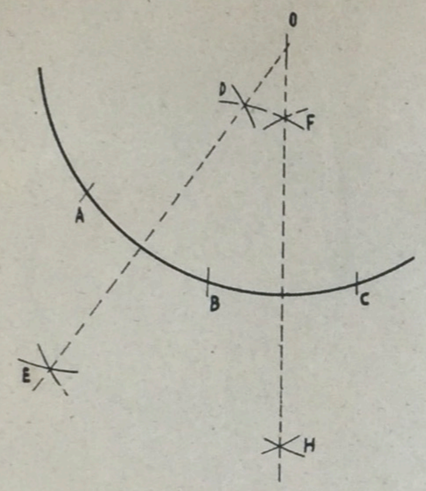
Fig.4



Dato l'angolo K costruirne un altro uguale:

Con apertura di compasso arbitraria si faccia centro in K e si descriva un arco di circolo che tagli i lati dell'angolo dato nei punti. CB; con la stessa apertura si faccia centro nel punto A di una retta indefinita e si descriva sulla stessa un altro arco; prendendo poi col compasso la corda BC e facendo centro in D si tagli il secondo arco in E. Si unisca il vertice A con E e si avrà l'angolo EAD uguale all'angolo dato CKB.—

Fig. 5

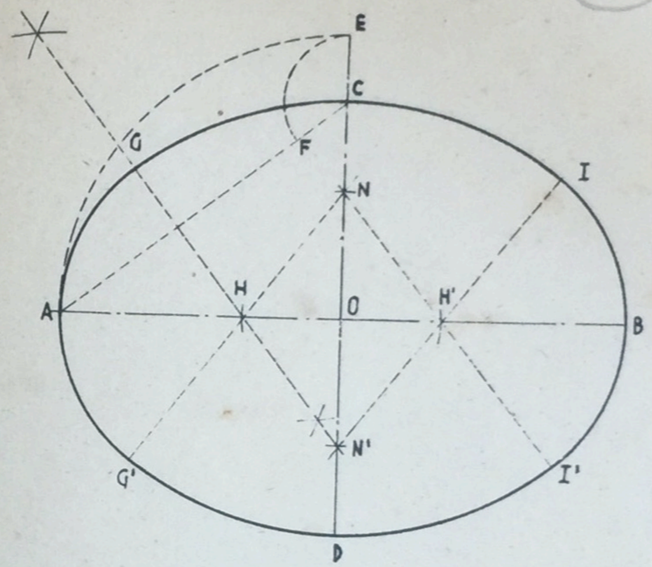


Dati 3 punti trovare il raggio di un arco che debba passare nei punti dati :

Con apertura di compasso arbitraria, fatto centro nei punti obbligati ABC si descrivano degli archi che determinino i punti E, D, F, H ; si tracci la retta passante per ED e la retta passante per HF, sul prolungamento di tali rette si incontrerà il punto O che sarà il centro dell'arco di circolo richiesto . —

Fig. 6

(1)



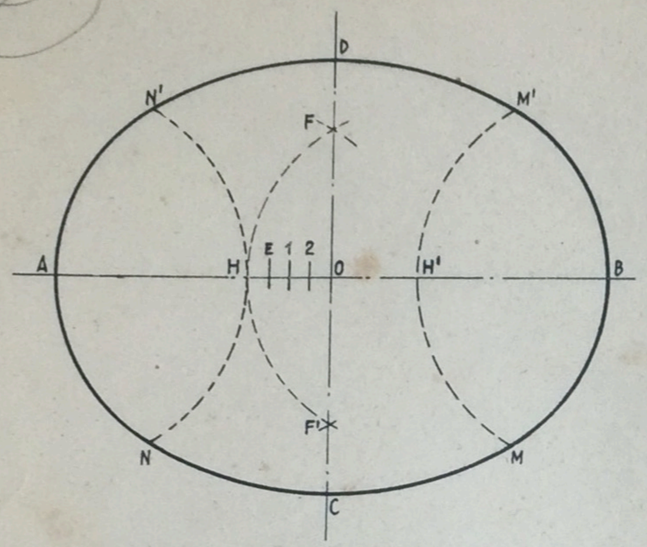
O v a l e

La costruzione dell'ovale si può eseguire in diversi modi : 1° modo :

Disegnato la lunghezza degli assi dell'ovale che vogliasi disegnare, centro in O e con apertura di compasso uguale alla distanza del semi-asse maggiore si descriva l'arco AE ; si uniscano con una retta i punti AC ; centro in C e con apertura di compasso uguale a CE si descriva l'arco EF ; al centro della retta AF si tracci una perpendicolare alla retta stessa . —

I punti di intersezione H,N', H',N dati dalle sopradette perpendicolari, sono i centri degli archi GG', GI, II', GI', che raccordati fra loro, formeranno l'ovale richiesto . —

Fig. 7



O v a l e

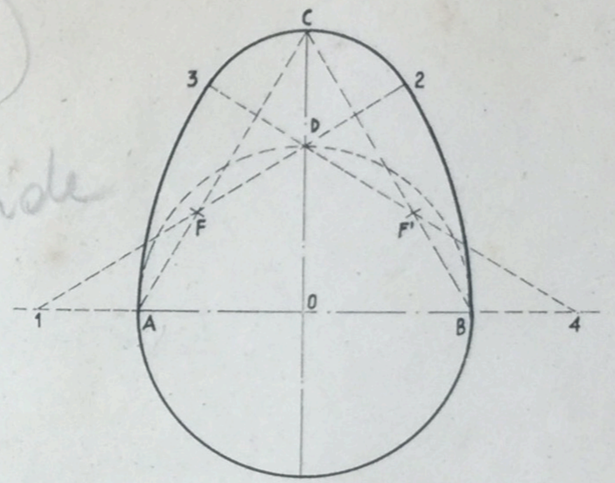
2° modo di costruzione dell'ovale:

Si prenda la semilarghezza dell'asse minore e si porti dal punto A sull'asse maggiore trovando il punto E; si divida in tre parti uguali la distanza ED e una di queste frazioni si porti dal punto E verso il punto A, così troveremo il punto H.–

Centro in H e H', con raggi HA, H'B si descrivano gli archi N'AN, M'BM; centro in HH' e con raggi HH' si descrivano gli archi FH'F'.–

Centro in F e F' e con raggi FC, F'D, si descrivano gli archi NCM, N'DM', completando così l'ovale richiesto.–

Fig. 8

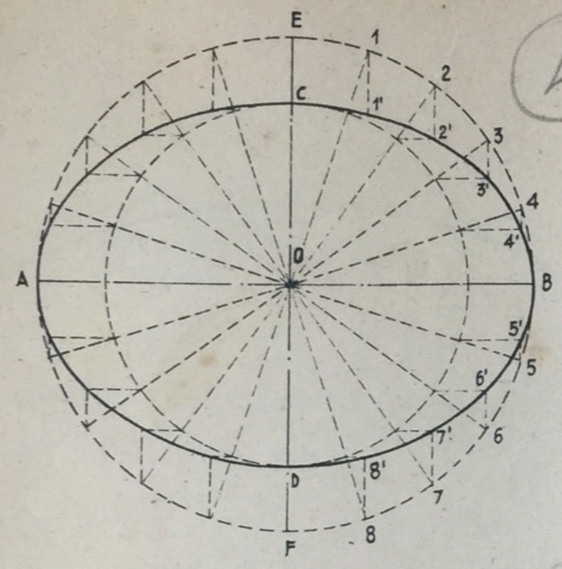


O v o l o

Modo di costruzione dell'ovolo:

Centro in O, si descriva la circonferenza con raggio uguale al semiasse minore; si uniscano con due rette i due punti AC, BC; la differenza dei due assi CD si porti dal punto A al punto F e dal punto B al punto F'; passando per i punti FD si traccino le oblique che daranno i punti 1, 2, 3 e 4.–

Centro in D e con raggio DC si descriva l'arco 3C2; centro in 1 con raggio 1B si descriva l'arco 2B; centro in 4 con raggio 4A si descriva l'arco A3 completando così la figura richiesta.–



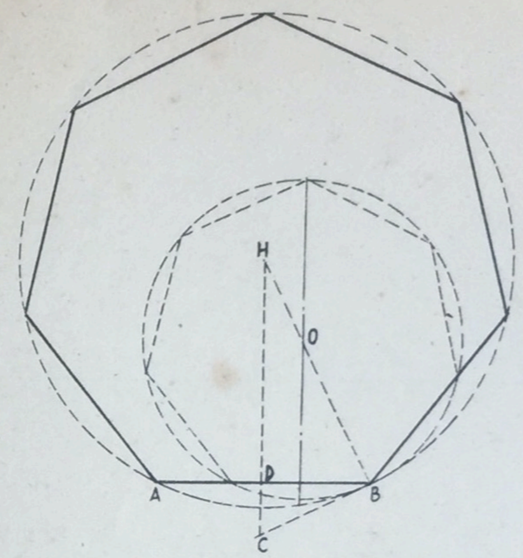
Ellisse

Modo di costruzione dell'ellisse:

Con raggi OA, OC si descrivano due circonferenze e si divida in un numero qualunque di parti uguali la circonferenza maggiore. Unendo queste divisioni col centro O per mezzo di raggi, e dove questi raggi incontreranno la circonferenza minore, si conducano delle parallele alla AB e dove incontreranno la circonferenza maggiore si abbassino delle perpendicolari alla AB. –

L'incontro delle prime con le seconde formeranno i punti, che raccordati, daranno il contorno dell'ellisse. –

Fig. 10

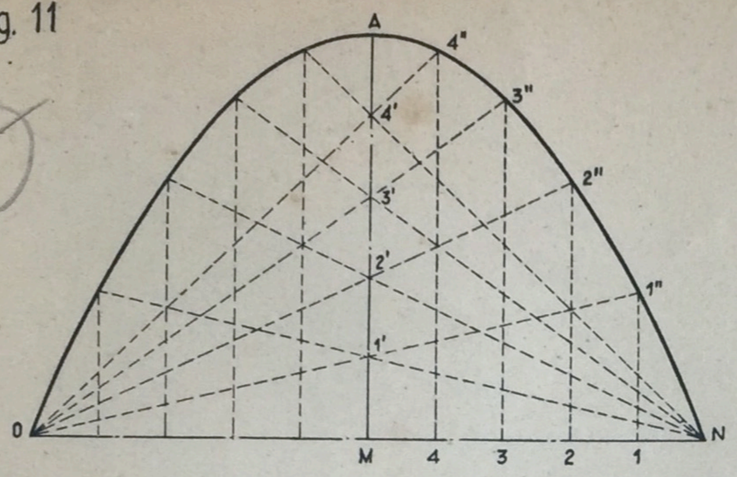


Dato il lato costruire un poligono regolare:

1^sol. – Divisa la circonferenza di raggio a piacere in tante parti uguali, quanti lati occorrono nel poligono richiesto, si conduca il raggio OB; dal punto B con metà della lunghezza del lato dato, si tracci il punto D e da questo, perpendicolare alla AB, si conduca la linea HDC. Si prolunghi il raggio BO sino a incontrare la CH. – Il vertice così ottenuto darà il raggio HB del circolo circoscritto al poligono richiesto. –

2^sol. – Dal punto B ad angolo retto con il raggio OB si conduca la retta BC facendo quindi: $\frac{DB \times BC}{DC}$ = *raggio circolo circoscritto al poligono richiesto. –*

Fig. 11



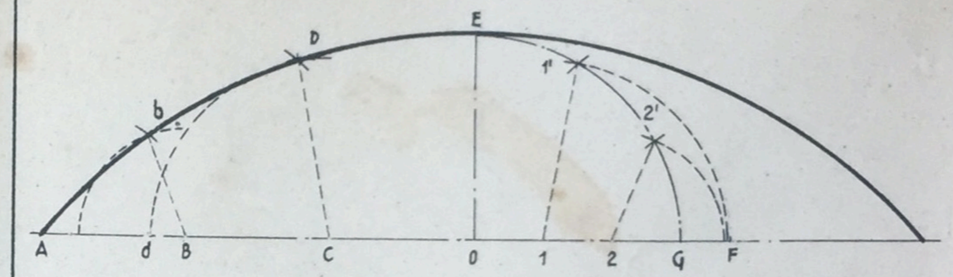
Parabola

La parabola è la traiettoria percorsa da un corpo lanciato in direzione obliqua verso l'alto.—

Per la costruzione si opera nel seguente modo: si dividano le rette AM, OM, NM, (base e altezza della parabola), nello stesso numero di parti uguali; dai punti O,N, si conducano delle rette passanti per le divisioni fatte sulla AM.—

Dai punti di divisione fatti sulla OMN si conducano delle parallele alla AM; l'incontro delle prime rette colle seconde, dello stesso numero, formeranno una serie di punti generanti la parabola.—

Fig. 12



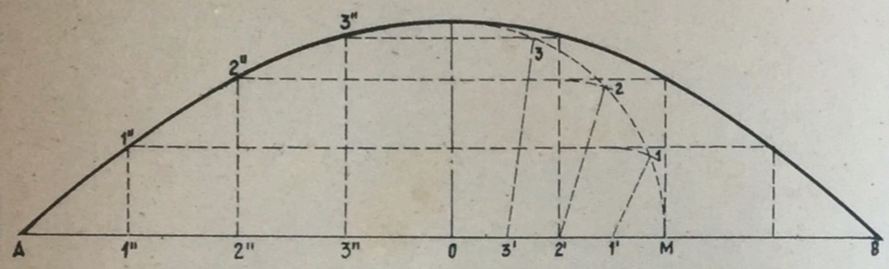
Arco di circonferenza.—

Per disegnare un arco di circonf.. con il solo aiuto di punti di riferimento si opera nel seguente modo:
disegnare 1/4 di cerchio generatore con raggio uguale alla saetta data per l'arco da costruire, questo sia diviso in un numero qualunque di parti uguali e nello stesso numero di parti si dividano le distanze AO, OG.—

Si uniscano con rette i punti 1-1', 2-2', con apertura di compasso uguale alla 1-1' si faccia centro in C e si descriva l'arco Dd, presa poi la distanza F1' e centrando in d si tagli l'arco in D e si unisca con una retta DC; si ripete la stessa operazione per il Nº 2 e così di seguito qualora le divisioni fossere più di quante sono segnate nella figura.—

I punti AbDE daranno il contorno dell'arco richiesto.—

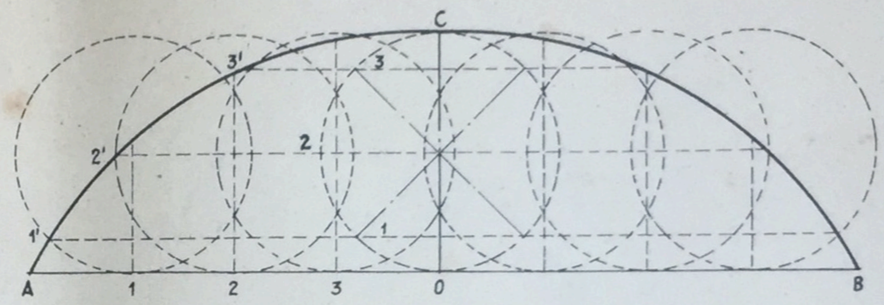
Fig. 13



Modo di costruire una curva parabolica :

Disegnato un quarto di cerchio generatore con raggio uguale all'altezza della curva richiesta, questa sia diviso in un numero qualunque di parti uguali e nello stesso numero di parti si divida la distanza OM.– Si uniscano con rette i punti 1-1', 2-2', 3-3', che saranno le altezze delle ordinate (1",2",3") che sarà cura di segnare a distanze uguali e nel medesimo numero di parti dell'arco generatore sulla OA e OB, – I punti A-1"-2"-3" daranno il contorno della curva richiesta. –

Fig. 14



Cicloide:

La circonferenza di diametro OC chiamasi circonfer. generatrice .– Si divida tale circonferenza in un numero qualunque di parti uguali, e lo stesso numero di parti, si portino sopra una retta tangente al circolo, la quale sarà di lunghezza uguale allo sviluppo della circonferenza stessa.–

Dai punti di divisione fatti sulla retta AB si innalzino delle perpendicolari, e sulle stesse si traccino altrettanti circoli dello stesso diametro della circonf. generatrice.– Dai punti di divisione fatti sulla circonferenze si conducano delle parallele alla AB fino alle circonferenze dello stesso numero.– I punti d'incontro 1', 2', 3', formeranno i punti generatori della cicloide .–

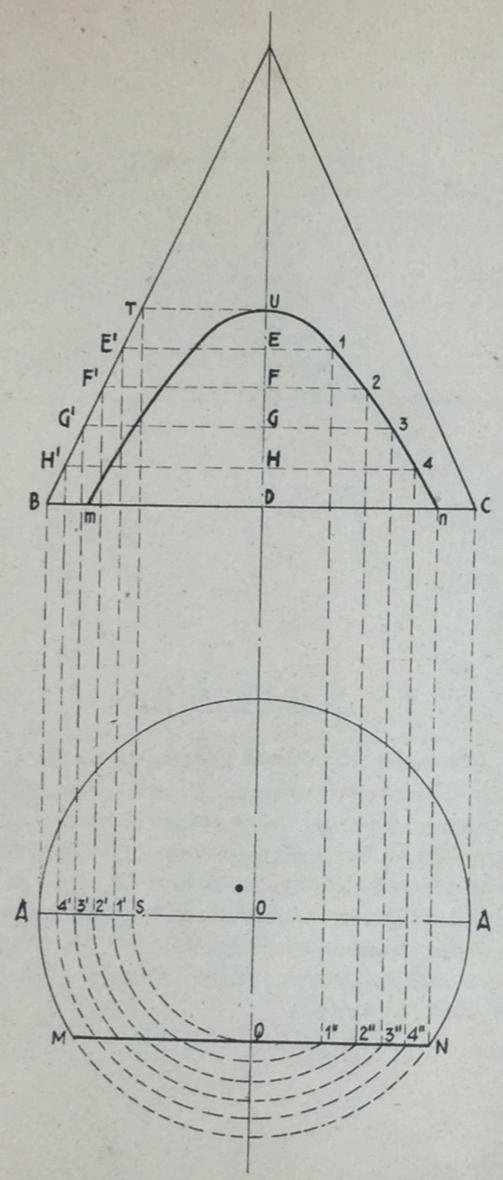


Fig.15

Iperbole

L'iperbole è una curva generata dal taglio di un piano MN, perpendicolare alla base di un cono e parallelo al suo asse.—

Per la costruzione si opera nel seguente modo: fatto centro in O si descrive l'arco QS tangente al piano MN; dal punto S si innalza la perpendicolare ST e si conduce TU parallela alla base BC.— La distanza UD rappresenterà l'altezza dell'iperbole.— Dai punti MN si innalzano le perpendicolari Mm, Nn; la distanza mn rappresenterà la larghezza dell'iperbole.— Si divida a piacere l'altezza UD in modo però che verso il punto U le distanze fra le divisioni siano più vicine, si traccino le parallele alla base EE', FF', ecc. e si proiettino poi i punti E', F', O', sul diametro AA.— Fatto centro in O e con raggi uguali a O1', O2', ecc., si descrivano gli archi 1'1", 2'2", 3'3", 4'4", ecc.; proiettando i punti 1", 2", 3", 4", ecc. sulle rette E, F, O, H, si avranno i punti 1, 2, 3, 4, ecc. che determineranno la curva iperbolica.—

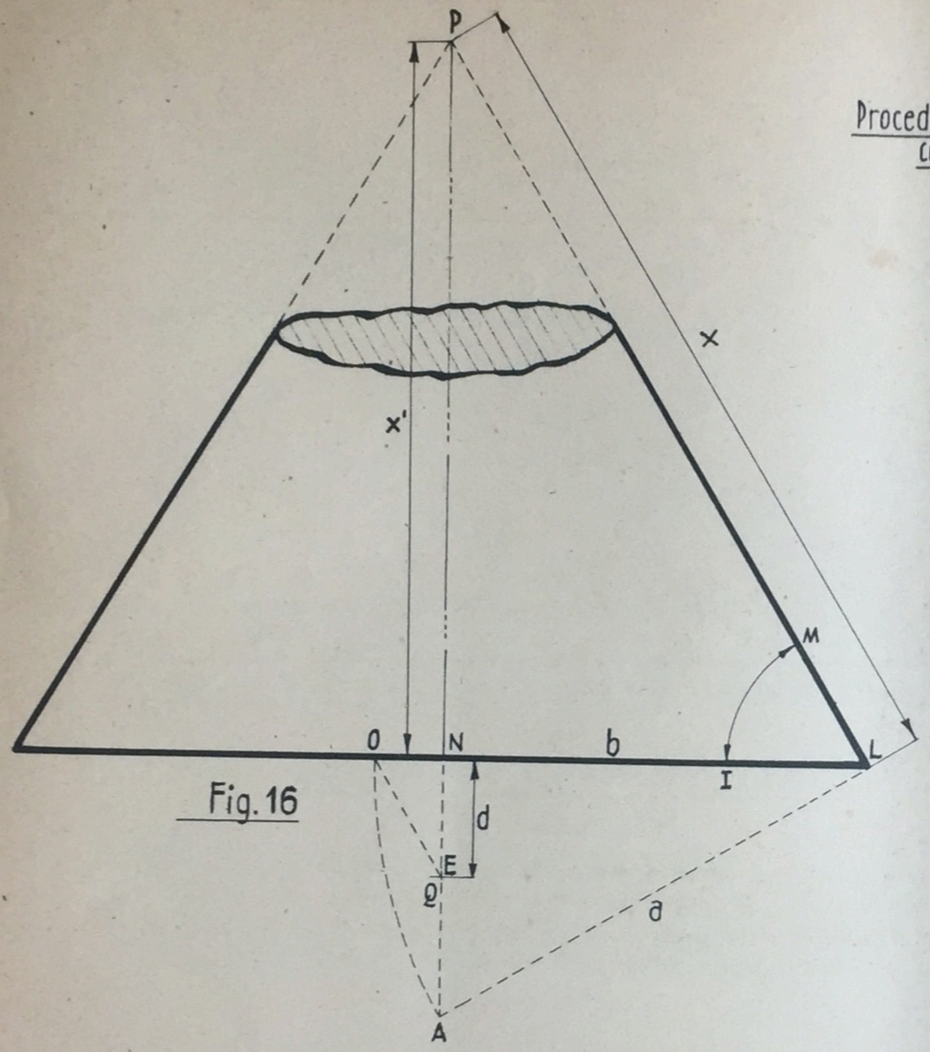


Fig. 16

Procedimento grafico per determinare l'altezza e l'apotema di un cono conoscendo l'angolo alla base e il diametro.-

Si tracci l'angolo dato ILM ed il raggio LN.- Per il punto N si tracci la perpendicolare ad LN e per il punto L la perpendicolare ad LP e si otterrà il punto A.- Si faccia poi centro in L e si descriva l'arco AO; dal punto O si tracci la parallela OQ ad LP e si avrà il segmento NE.—

Indicando :

LA	con	a	‖	NE	con	d
LN	„	b		LP	„	x = apotema cono
AN	„	c		NP	„	x' = altezza „

si avrà per certe proprietà geometriche :

$$x = \frac{a \times b}{c} = \text{apotema}$$

$$.x' = x - d = \text{altezza}$$

Procedimento valido anche per triangoli rettangoli, e piramidi.—

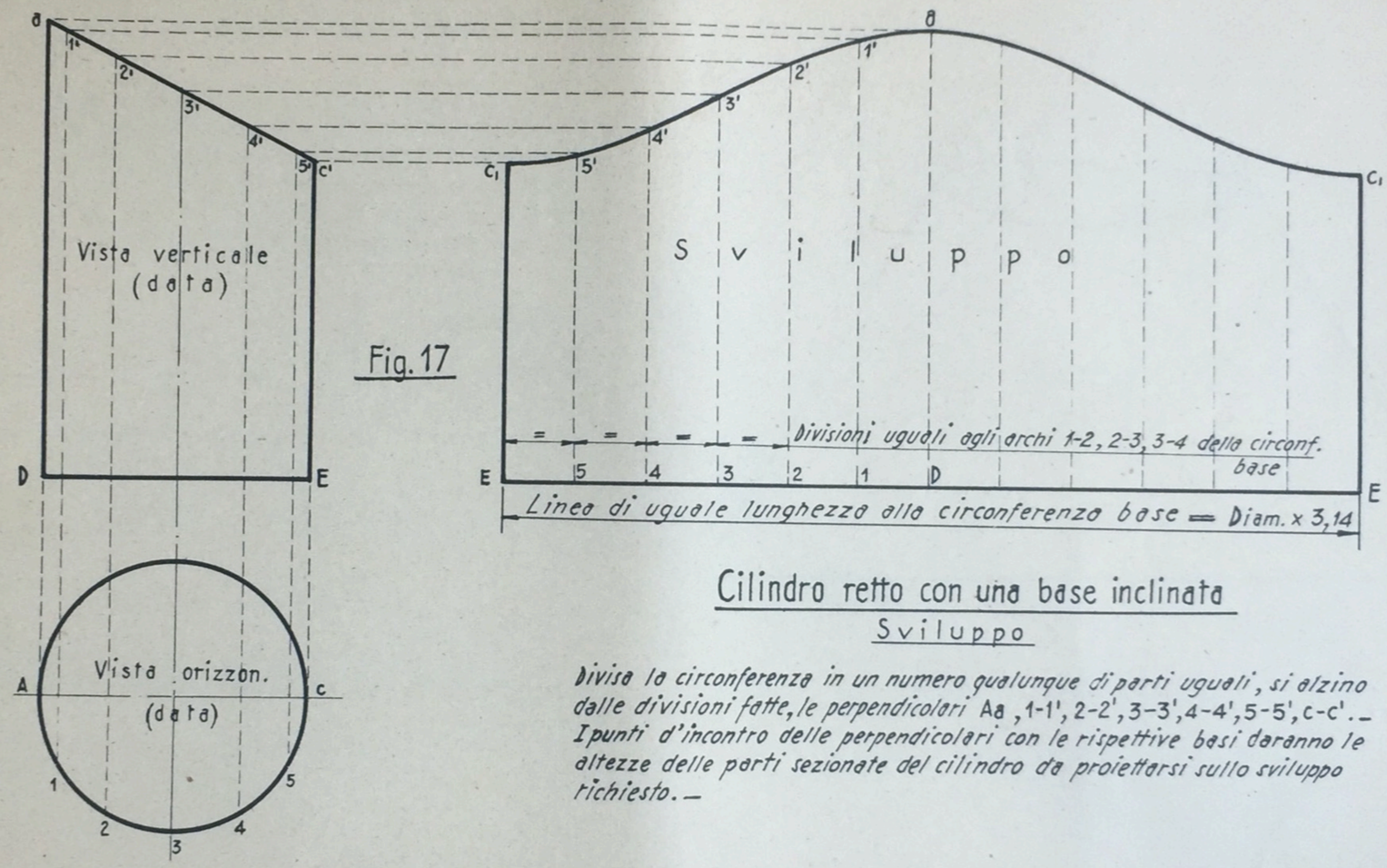


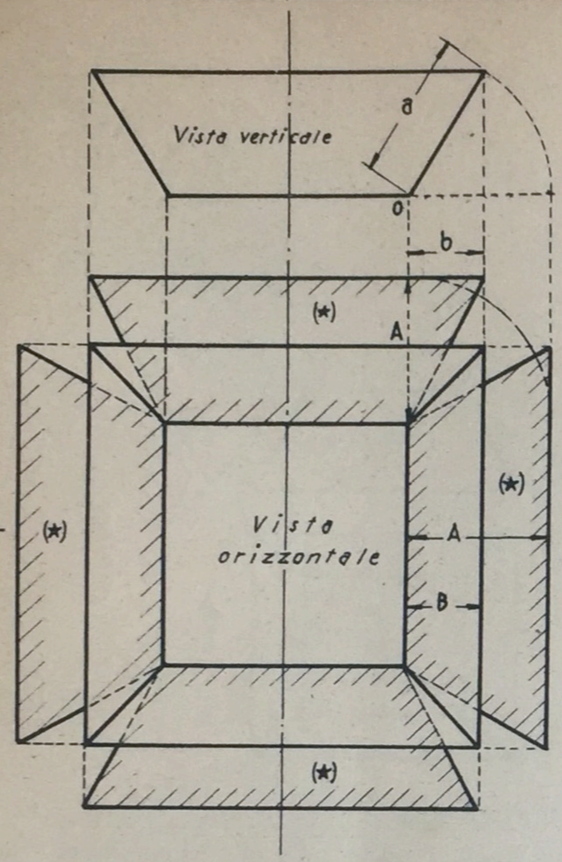
Fig. 17

Cilindro retto con una base inclinata

Sviluppo

Diviso la circonferenza in un numero qualunque di parti uguali, si alzino dalle divisioni fatte, le perpendicolari Aa, 1-1', 2-2', 3-3', 4-4', 5-5', c-c'.— I punti d'incontro delle perpendicolari con le rispettive basi daranno le altezze delle parti sezionate del cilindro da proiettarsi sullo sviluppo richiesto.—

Fig.18



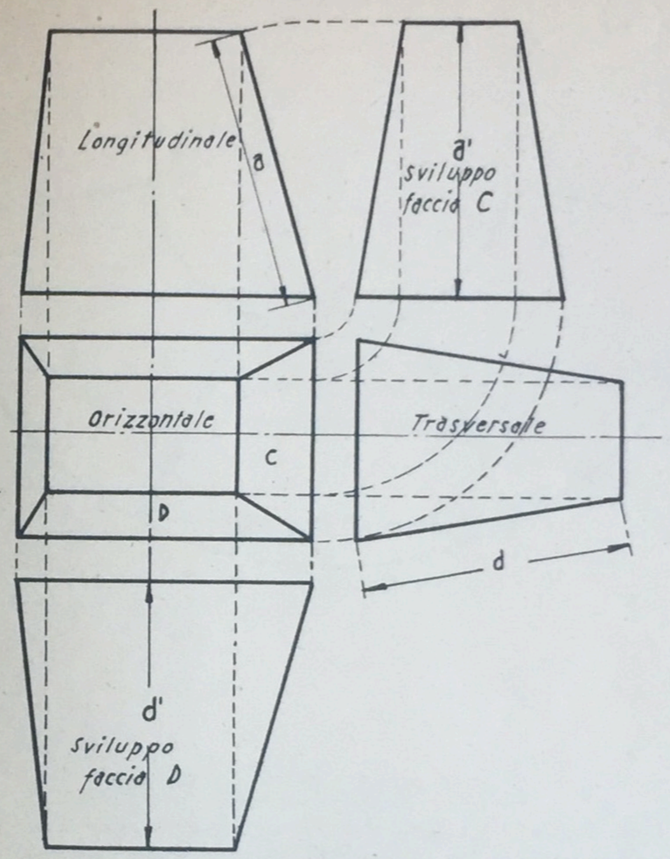
(*) Sviluppo

Vaschetta a forma di tronco di piramide quadrangolare e relativo sviluppo.-

Disegnata la figura nella posizione orizzontale e verticale se ne trova lo sviluppo facendo:

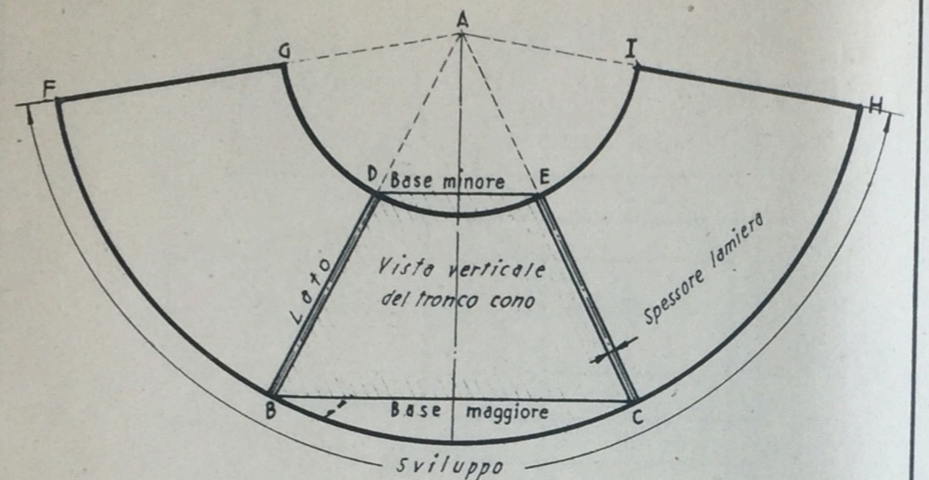
A = a
b = B

Fig.19



Tronco di piramide rettangolare irregolare e relativo sviluppo.-

Disegnata la figura in posizione orizzontale, longitudinale e trasversale, se ne trova lo sviluppo della faccia C facendo a' = a ; e per lo sviluppo della faccia D, d = d', e così per le altre faccie.-



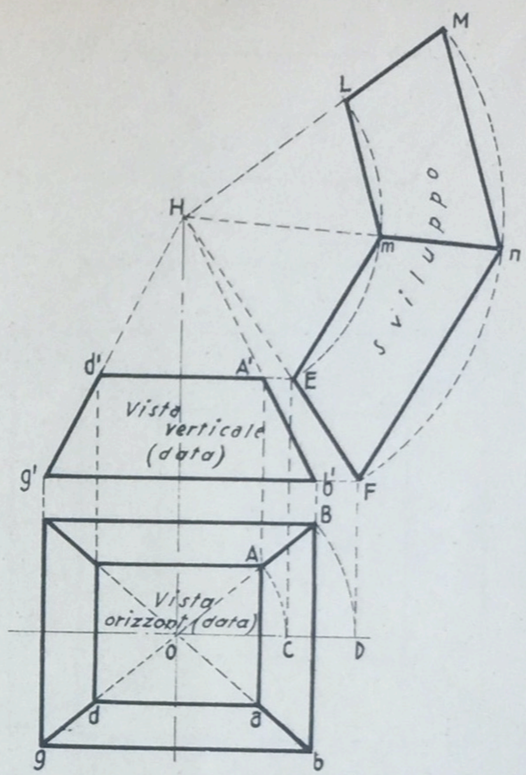
Tronco cono e relativo sviluppo

Si prolunghino i lati del tronco di cono fino ad ottenere il vertice A.–

Si faccia centro in A e con raggi AB, AD, si descrivano degli archi uguali allo sviluppo delle circonferenze delle rispettive basi del tronco.– Si traccino i lati FG, HI, alle estremità degli archi e si avrà lo sviluppo richiesto.–

NB. Come indica la figura, il tracciato dello sviluppo si eseguisce a metà dello spessore (piano neutro della lamiera).–

Fig. 21



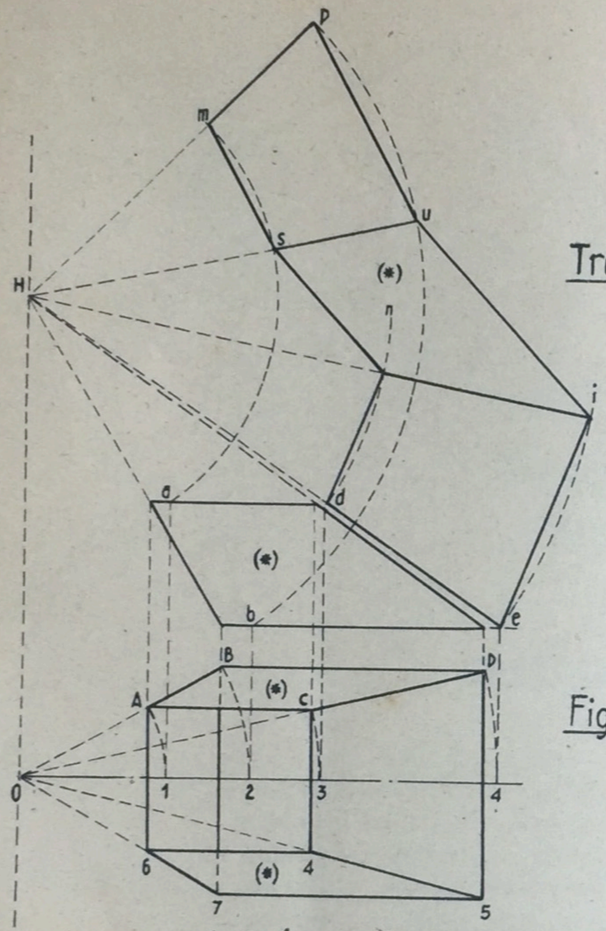
Tronco di piramide e metà dello sviluppo laterale (Base rettangolare)

Si prolunghino gli spigoli g'd' e b'A' fino ad ottenere il vertice H.–

Si faccia centro in O, e con apertura di compasso uguale alle distanze OA, OB, si descrivano gli archi AC, BD; dai punti C, D, si innalzino le perpendicolari CE, DF, e fatto centro in H si descrivano gli archi (con raggi HE, HF) EL, FM.–

Si fa quindi:

$Em = Aa$, $Fn = Bb$, $mL = ad$, $nM = bg$.–



Le basi sono parallele

Tronco di piramide obliqua e sviluppo di tre faccie laterali (uguali le faccie (*))

Si faccia centro in O. e con apertura di compasso uguale alle distanze OA, OB, OC, OD, *si descrivano gli archi* A1, B2, C3, D4; *dai punti* 1,2,3,4, *si innalzano le perpendicolari* 1a, 2b, 3d, 4e; *fatto centro in* H *e con raggi* Ha, Hb, Hd, He, *si descrivano gli archi* am, bp, dn, ei, *facendo quindi*:
dn = c4, ei = D5, ns = AC, iu = DB, sm = A6, up = B7.–
Nota: La retta OH *deve essere perpendicolare all'asse* O4.–

Fig. 22

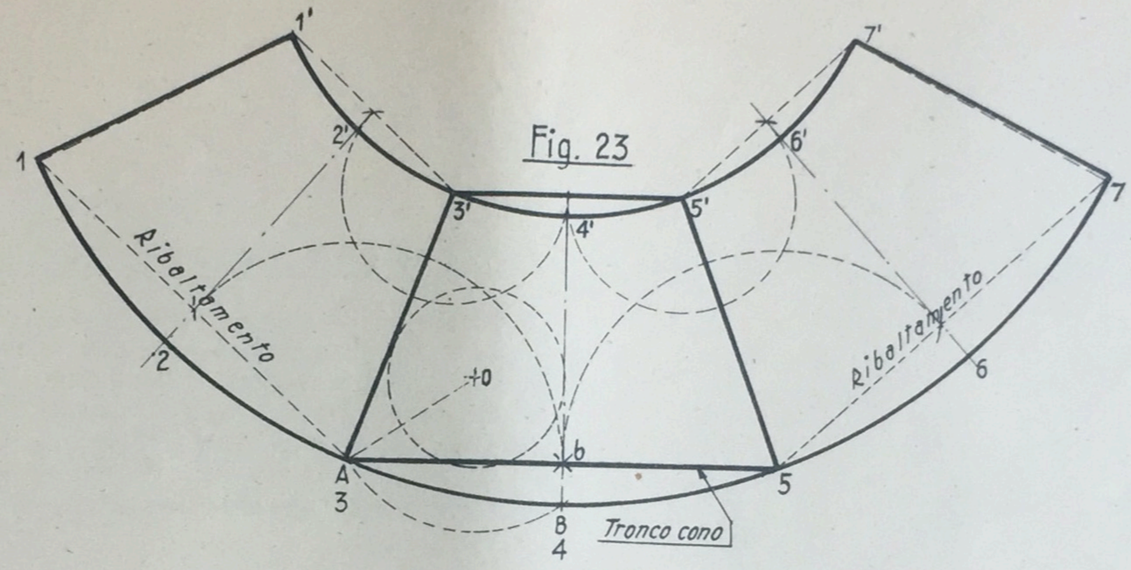


Fig. 23

Tronco cono sviluppato senza trovare il vertice.-

(1° modo)

Disegnata la figura tronco conica richiesta, si faccia il ribaltamento della figura stessa. Tracciata una circonferenza tangente all'asse centrale e ad uno dei lati della figura, si faccia centro in O e con raggio OA, si descriva l'arco AB, si porti la distanza Bb sulle due figure ribaltate, così avremo 7 punti che uniti daranno il contorno esterno 1÷7 per lo sviluppo richiesto.- Analogamente si procede per il contorno interno 1'÷7'.-

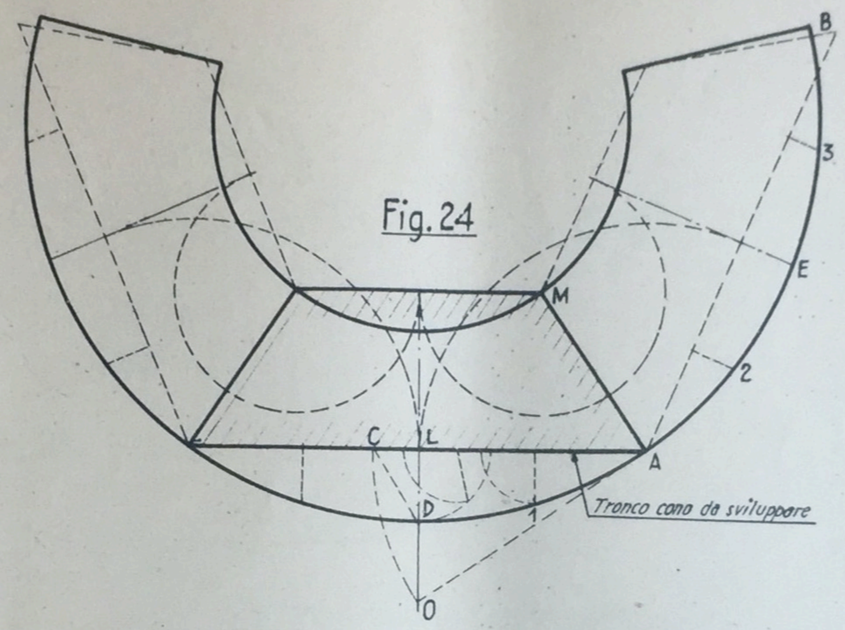


Fig. 24

Tronco cono sviluppato senza trovare il vertice
(2° modo)

Per il punto A si tracci una linea retta AO e perpendicolare alla MA; si porti la distanza AO dal punto A al punto C; parallelamente alla AM si tracci la retta CD; l'intersezione D è il punto generatore dell'arco (o canto) inferiore dello sviluppo.–

Dopo aver ripetuto l'operazione sulla base superiore si faccia il ribaltamento della figura come nel 1° modo (Fig. 23).–

Trovata l'altezza della saetta DL onde aver un maggior numero di punti di contorno, si può operare come nel caso della Fig. 12.–

Nel caso presentato dalla figura, per il canto inferiore, i punti: D,1,A,2,E,3,B, daranno il contorno per lo sviluppo.–

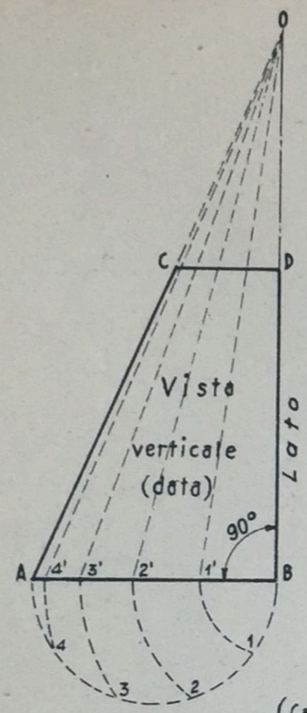
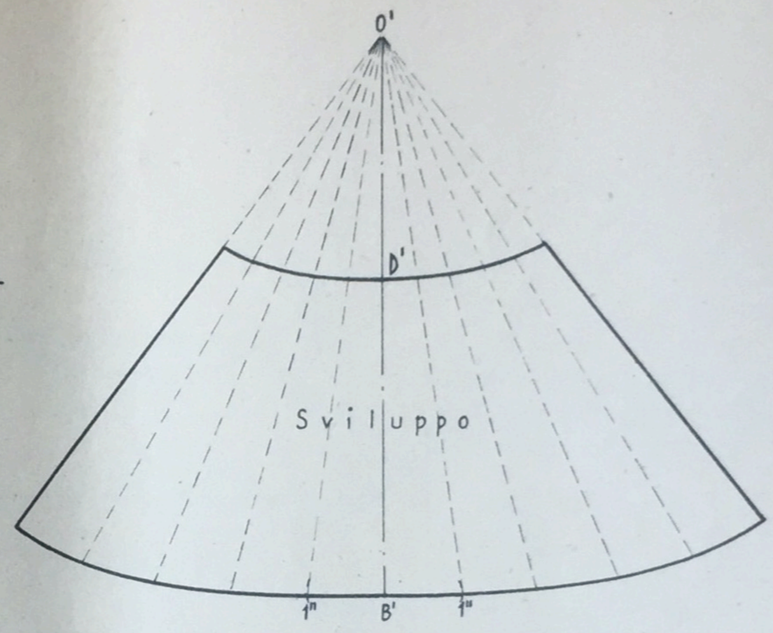


Fig. 25



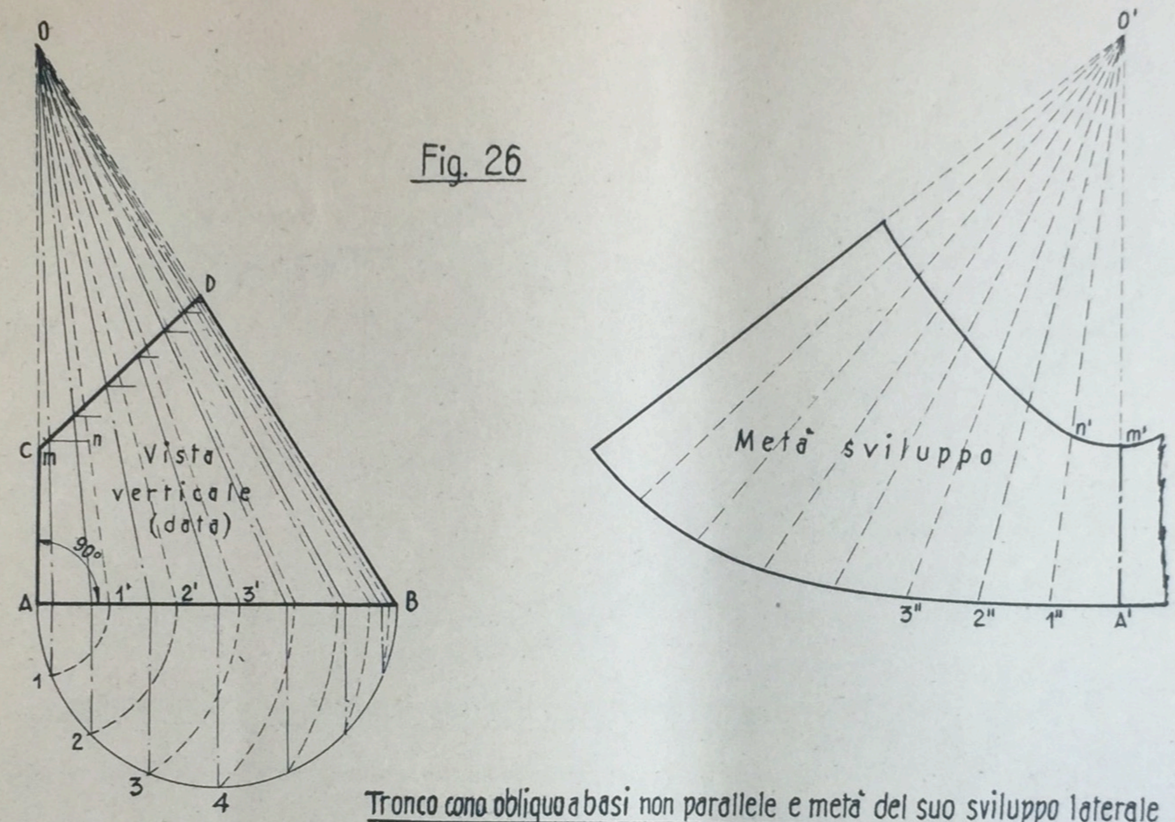
Tronco cono obliquo a basi parallele
(S v i l u p p o)

(Caso particolare di un tronco-cono avente un lato perpendicolare alla base).-

Divisa la semicirconferenza A3B *in un numero qualunque di parti uguali, centro in* B *e con raggi* B1, B2, B3, B4, *si descrivano gli archi sino ad incontrare la linea di base* AB.- *Si uniscano i punti* 1', 2', 3', 4', *col vertice* O; *così avremo le vere lunghezze delle parti sezionate del solido.-*

Per lo sviluppo della base inferiore si faccia: O'B' = OB, *centro in* B' *e con raggio uguale a* B1 *si descriva un arco a destra e uno a sinistra tagliando gli archi stessi con la sezione* O'1" = O1' *e così di seguito fino a completare la figura.- Per la base superiore non resta che raccogliere sul tracciato le intersezioni delle sezioni con la linea di base* CD *e portarle sullo sviluppo (*OD' = OD, *ecc.).-*

Fig. 26



Tronco cono obliquo a basi non parallele e metà del suo sviluppo laterale

Divisa la semicirconferenza A4B, in un numero qualunque di parti uguali, centro in A e con raggi A1, A2, A3, ecc. si descrivano degli archi sino a incontrarsi con la linea di base AB. – Si uniscano i punti 1', 2', 3' col vertice O così avremo le vere lunghezze delle parti sezionate del solido. – Per lo sviluppo della base inferiore si faccia: O'A' = OA; centro in A' e con raggio uguale A1 si descrive un arco a destra e uno a sinistra, tagliando gli archi stessi con la sezione O'1" = O1' e così fino a completare la figura. – Per la base superiore, non essendo questa parallela alla base inferiore, è necessario completare il tracciato delle parti sezionate, disegnandole nella propria posizione e proiettando le intersezioni di queste ultime con la base CD, parallelamente alla base AB, sulle sezioni in vera lunghezza dello stesso numero, facendo poi:

$O'm' = Om$, $O'n' = On$, *ecc.* –

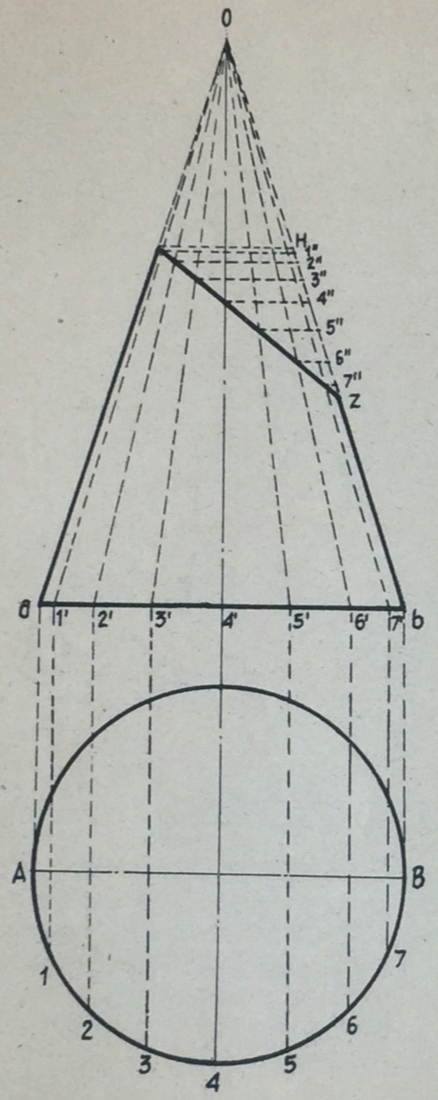
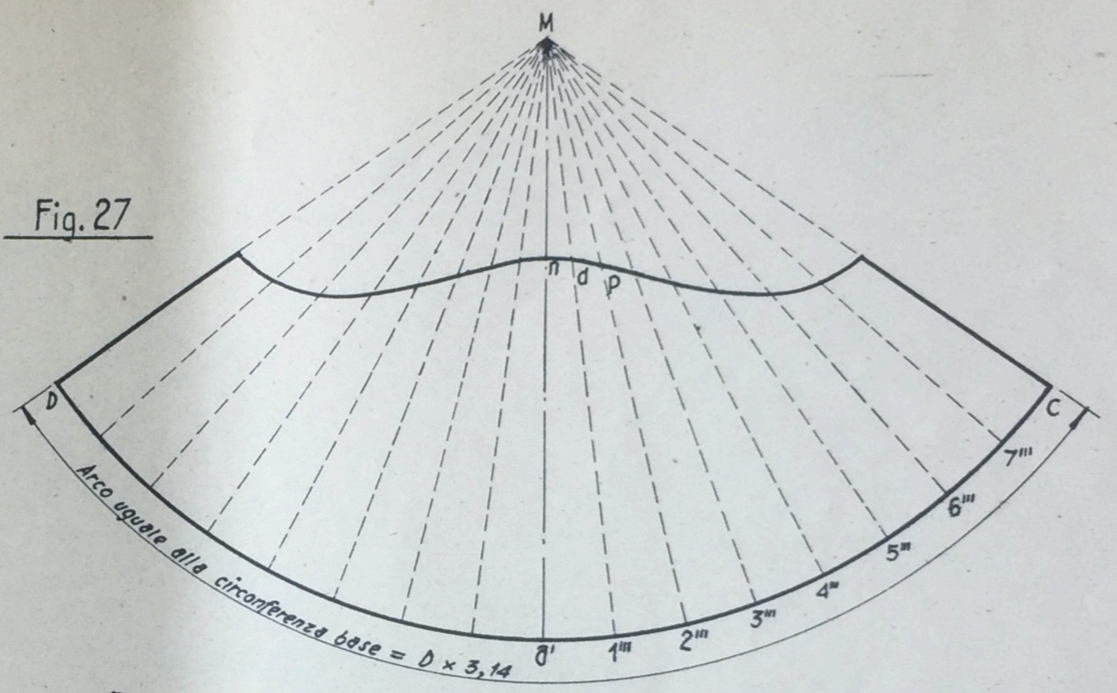


Fig. 27



Tronco cono retto a basi non parallele e relativo sviluppo.-

Diviso la circonferenza A4B in un numero di parti uguali, si alzino dalle divisioni fatte le perpendicolari Aa, 1-1', 2-2', 3-3', 4-4', 5-5', 6-6', 7-7', Bb, unendole col vertice O.- Dai punti d'incontro delle rette a0, 1'0, 2'0, ecc. con la base inclinata si conducano delle parallele alla base ab fino al lato 0b.-

Si forma quindi lo sviluppo nel seguente modo: centro in M e con raggi Oa si descriva l'arco Da'c, disegnandovi le sezioni a', 1''', 2''', 3''', ecc. uguali agli archi A1, 1-2, ecc. -

Si faccia poi Mn = OH, Md = 01", MP = 02", ecc. per avere il contorno superiore. -

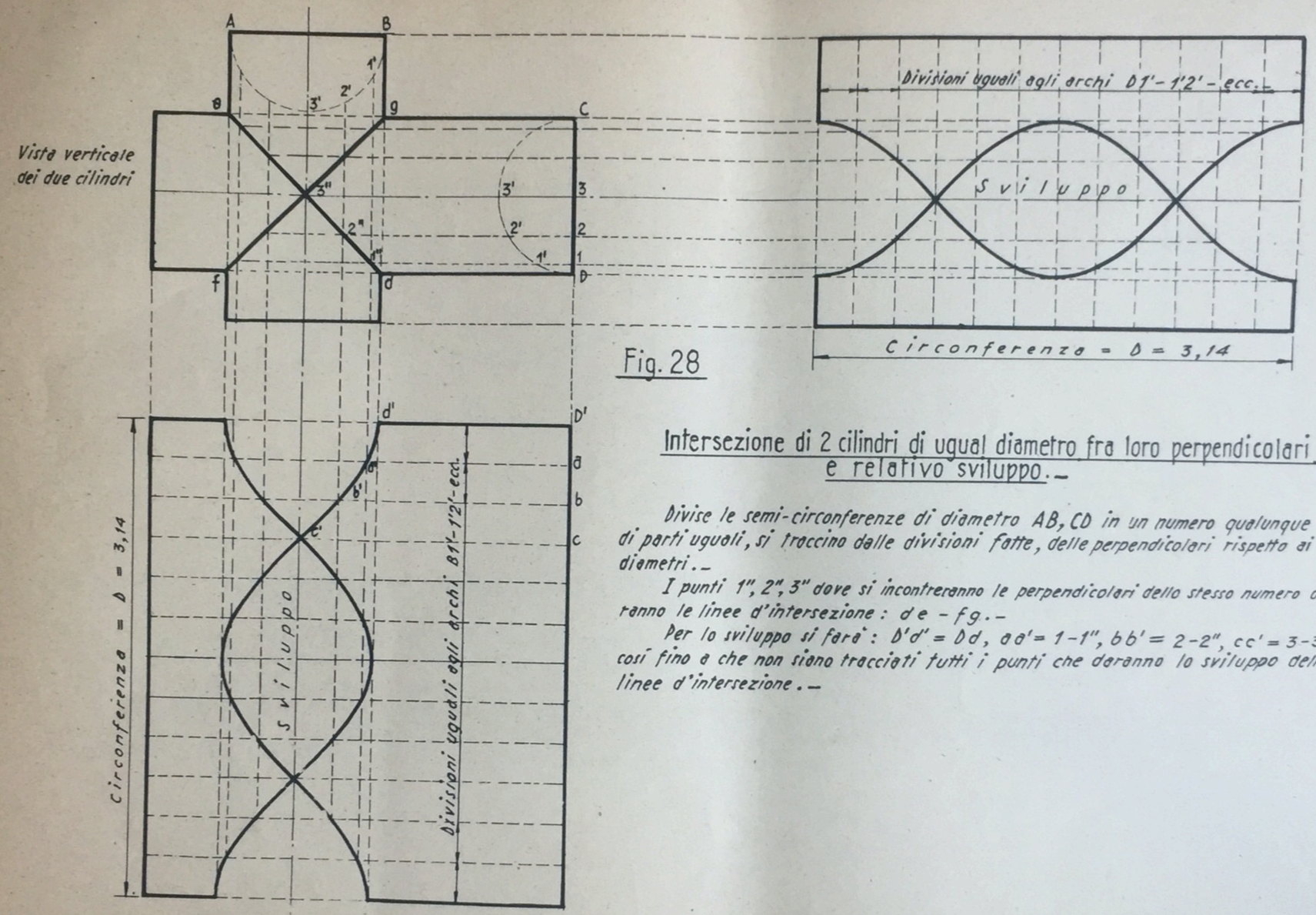


Fig. 28

Intersezione di 2 cilindri di ugual diametro fra loro perpendicolari e relativo sviluppo.-

Divise le semi-circonferenze di diametro AB, CD in un numero qualunque di parti uguali, si traccino dalle divisioni fatte, delle perpendicolari rispetto ai diametri.-

I punti 1", 2", 3" dove si incontreranno le perpendicolari dello stesso numero daranno le linee d'intersezione: de - fg.-

Per lo sviluppo si farà: D'd' = Dd, aa' = 1-1", bb' = 2-2", cc' = 3-3" e così fino a che non siano tracciati tutti i punti che daranno lo sviluppo delle linee d'intersezione.-

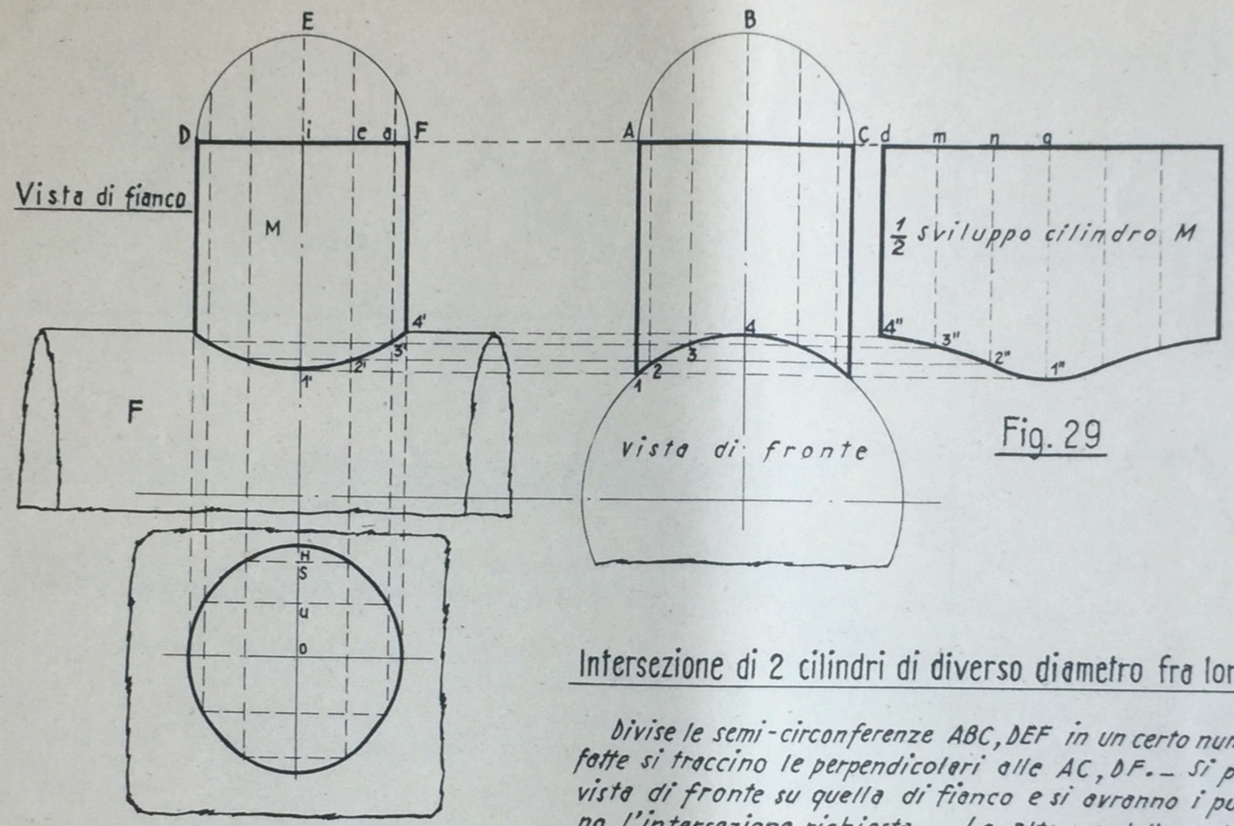


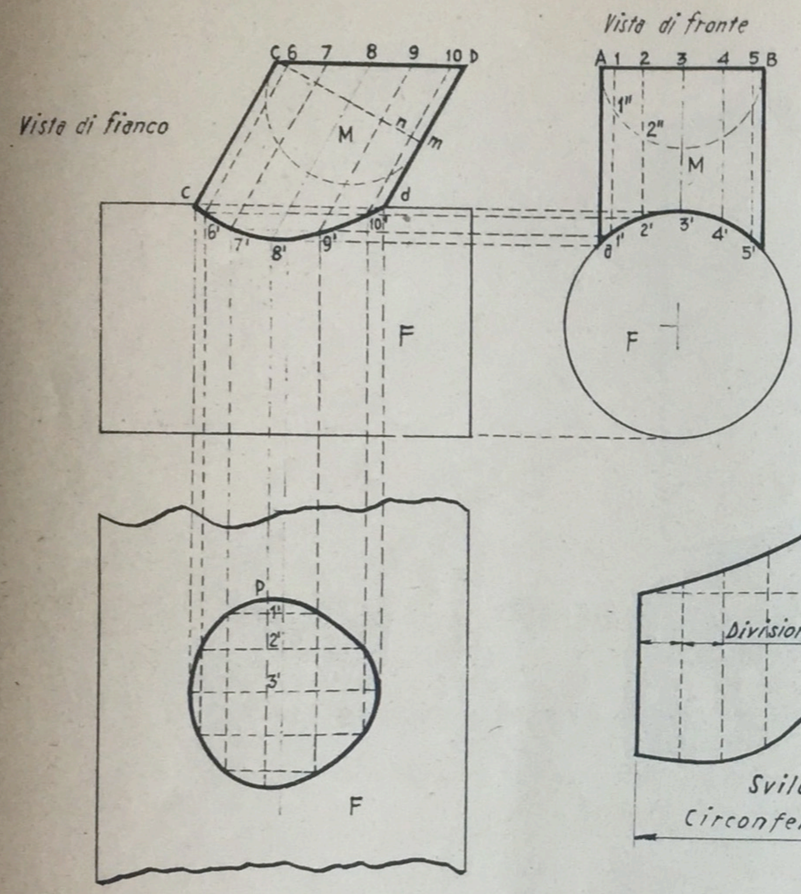
Fig. 29

Sviluppo apertura cilindro F

Intersezione di 2 cilindri di diverso diametro fra loro perpendicolari e relativi sviluppi.-

Divise le semi-circonferenze ABC, DEF in un certo numero di parti uguali, dalle divisioni fatte si traccino le perpendicolari alle AC, DF.- Si proiettino i punti 1, 2, 3, 4 della vista di fronte su quella di fianco e si avranno i punti 1', 2', 3', 4' che uniti formeranno l'intersezione richiesta.- Le altezze delle ordinate per lo sviluppo del cilindro M saranno: d4" = F4', m3" = a3', n2" = e2', q1" = i1'.-

Per lo sviluppo dell'apertura sul cilindro F si farà: ou = 4-3, us = 3-2, sH = 2-1.-



Sviluppo apertura cilindro F

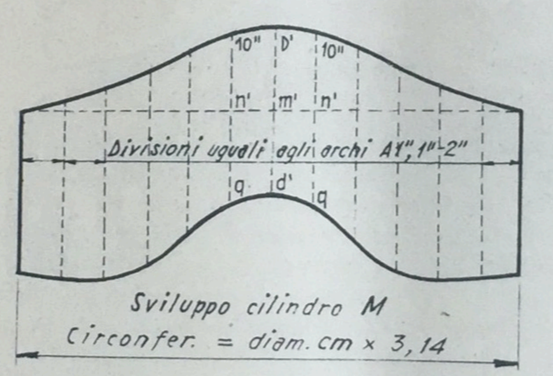


Fig. 30

Intersezione di 2 cilindri di diverso diametro e non perpendicolari e relativi sviluppi.–

Divise le semi-circonferenze, come nel caso precedente, dalle divisioni fatte si traccino le perpendicolari 1-1', 2-2', 3-3', 4-4', 5-5', e le inclinate 6-6', 7-7', 8-8', 9-9', 10-10'.– Si proiettino i punti d'intersezione a-1'-2'-3' sulla vista di fianco e si avranno i punti 8', 7', 3', 6', 10', c-d che uniti formeranno l'intersezione richiesta.–

Per lo sviluppo del cilindro M si faccia: m'b' = mb, n'10'' = n10, m'd' = md, n'q = n10 ecc.–

Per l'apertura sul cilindro F si operi come per il caso precedente.–

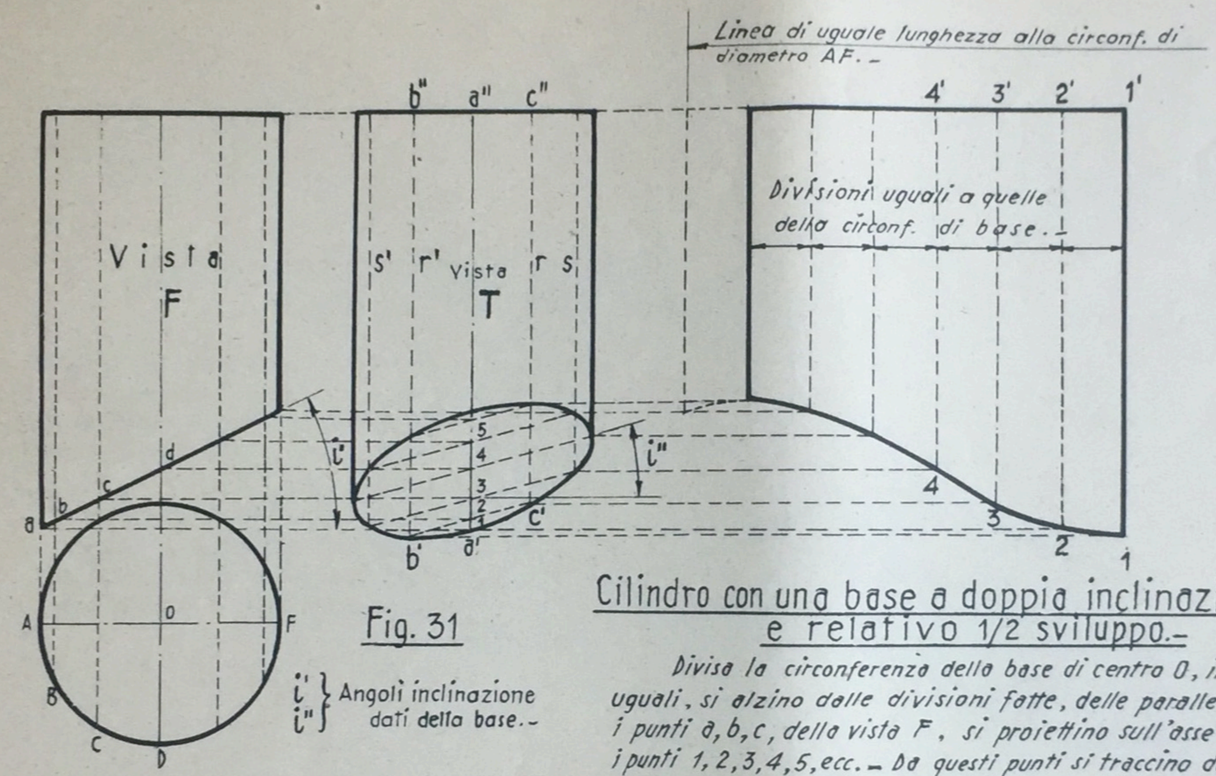


Fig. 31

i' } Angoli inclinazione
i" } dati della base.-

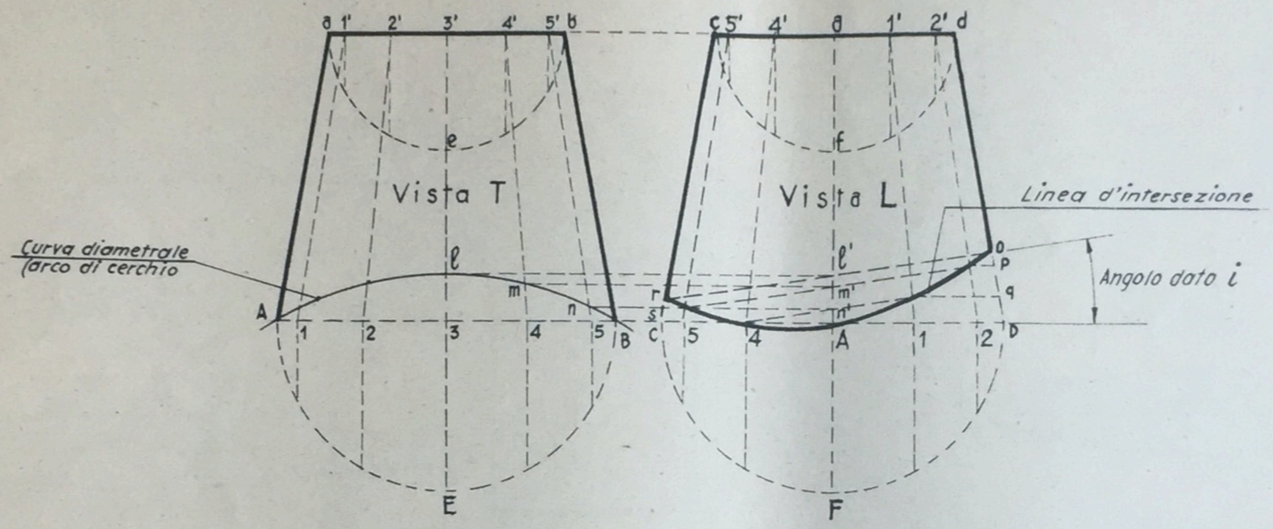
Cilindro con una base a doppia inclinazione e relativo 1/2 sviluppo.-

Diviso la circonferenza della base di centro O, in un numero qualunque di parti uguali, si alzino dalle divisioni fatte, delle parallele perpendicolari all'asse AOF; i punti a, b, c, della vista F, si proiettino sull'asse a'a" della vista T, ottenendo così i punti 1, 2, 3, 4, 5, ecc. - Da questi punti si traccino delle rette parallele fra loro e con inclinazione uguale a quella data della base (angolo i"). -

L'incontro delle rette r, r', s, s', del cilindro T, con le parallele inclinate dello stesso numero, daranno l'altezza delle ordinate dello sviluppo. -

Per lo sviluppo si farà quindi: 1-1' = b'-b", 2-2' = a'-a", c'-c" = 3-3', ecc. e così per le altre parti sezionate. -

Fig. 32



Tronco cono con base inferiore a doppia curvatura (con bolzone e cavallino).-

Modo di trovare la vera lunghezza delle generatrici.-

Si dividano le semicirconferenze AEB, CFD, aeb, cfd, in un numero qualunque di parti uguali, si proiettino con perpendicolari alla AD i punti di divisione sui rispettivi diametri.- Unisco con rette i punti: 1-1', 2-2', 3-3', 4-4', 5-5', della vista T; 5-5', 4-4', A-a, 1-1', 2-2' della vista L.-

Si proiettino i punti d'intersezione della curva diametrale AlB: l, m, n, in l', m', n'; da questi punti si tracino delle rette parallele fra loro e con inclinazione uguale a quella data (angolo i).- I punti d'incontro di queste ultime, con le generatrici dello stesso numero, formeranno la linea di intersezione.-

Parallelamente alla CD si proiettino poi questi punti d'intersezione in OPqs; perciò le vere grandezze delle generatrici saranno: do, dp, dq, dD, cr, cs, cc.-

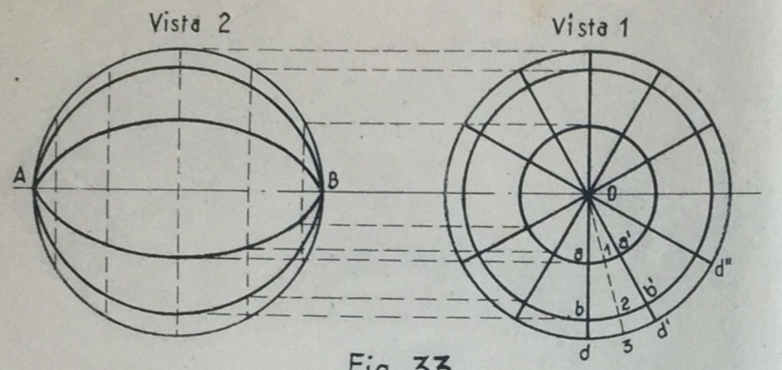
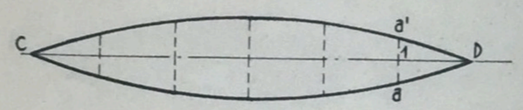


Fig. 33



Sfera e sviluppo di uno spicchio.-

Si divida la circonferenza della sfera in un numero qualunque di parti uguali, tracciando poi in una vista, dei raggi e nell'altra dei piani paralleli fra loro e perpendicolari al diametro **AB**.-

Tracciata una retta **CD** *della lunghezza di metà circonferenza, si divida questa nello stesso numero di parti uguali a quelle fatte nella metà della circonferenza della sfera e tracciando quindi i segmenti:* 1a, 1a', 2b, 2b' 3d, 3d', *uguali agli archi corrispondenti della vista 1.-*

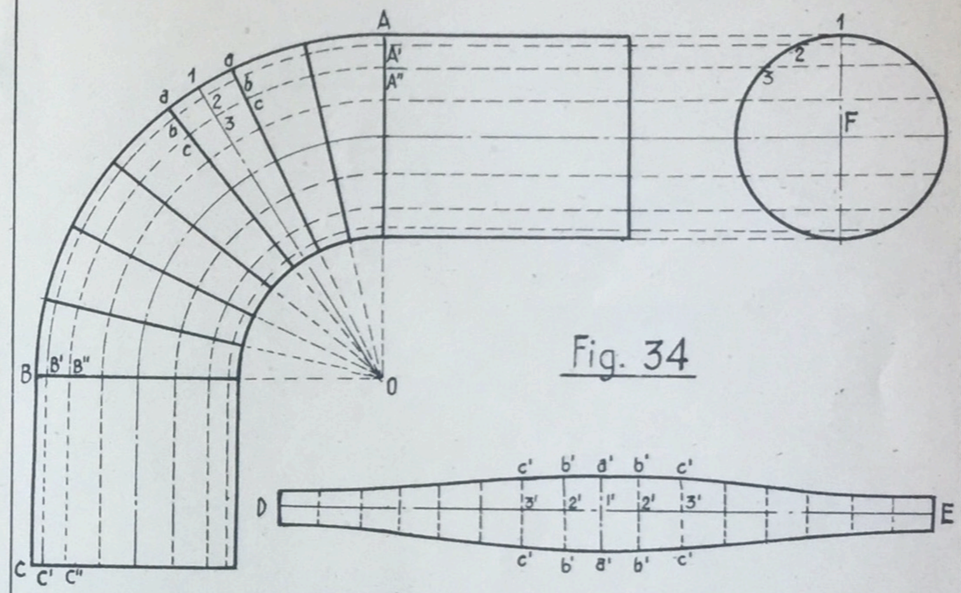


Fig. 34

Costruzione di un tubo a gomito a spicchi.-

Divisa la circonferenza del tubo in un numero qualunque di parti uguali, dalle divisioni fatte si traccino le linee: 1-A-B-C, 2-A'-B'-C', 3-A"-B"-C", ecc..- Si divida l'arco AB in tanti spicchi quanti se ne vogliono costruire nel gomito, unendo queste divisioni col vertice 0.-

Per lo sviluppo di uno spicchio si operi nel seguente modo: tracciata la retta **D-E** *di lunghezza = alla circonferenza del tubo, si divida questa nello stesso numero di parti uguali a quelle fatte sulla circonferenza* **F**, *facendo quindi:* a'1' = a1, b'2' = b2, c'3' = c3 *ecc.-*

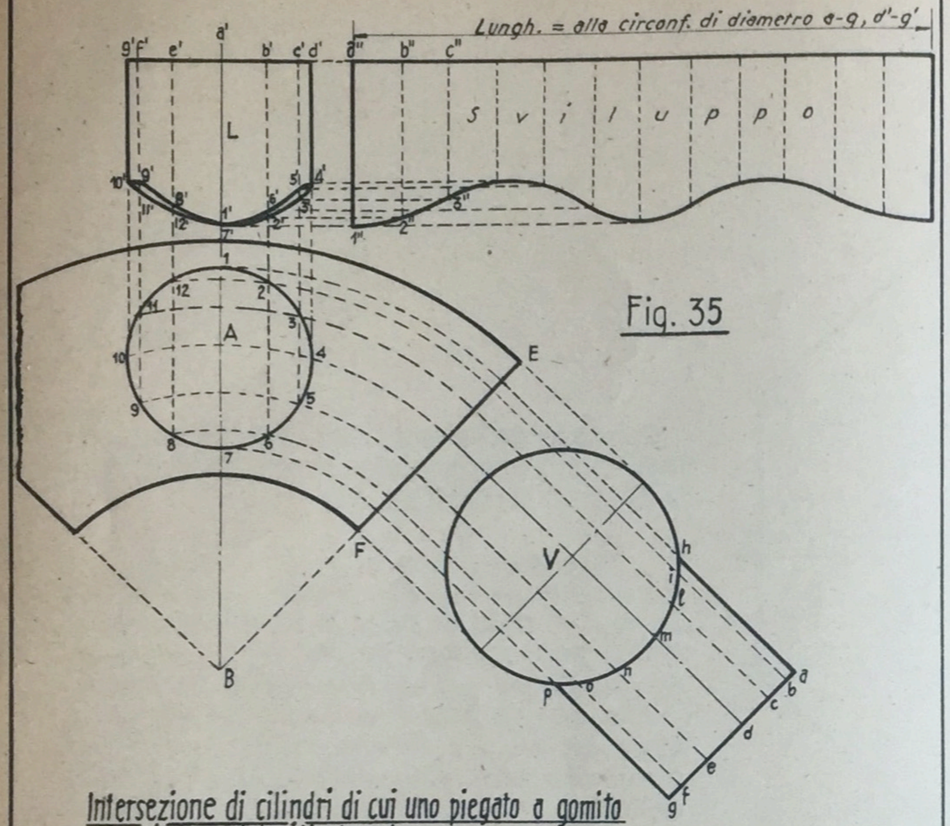


Fig. 35

Intersezione di cilindri di cui uno piegato a gomito e sviluppo del cilindro L.-

Divisa la circonferenza A in un numero qualunque di parti uguali, dalle divisioni fatte si traccino delle parallele alla retta a'B.-

Centro in B e con raggi B1, B2, B3, B4, ecc. si descrivano degli archi sino a incontrare la base EF, e da qui, le stesse divisioni, si proiettino sulla vista V.-

Per la vista L si faccia : a'1'= ah, b'2'= bi, c'3 = cℓ, d'4'= dm, c'5'= en, b'6'= fo, a'7 = gp, e'8'= of, f'9'= en, g'10'= md, f'11'=ℓc, e'12'= ib.-

Per lo sviluppo : a"1" = a'1', b"2" = b'2', c"3" = c'3', ecc.-

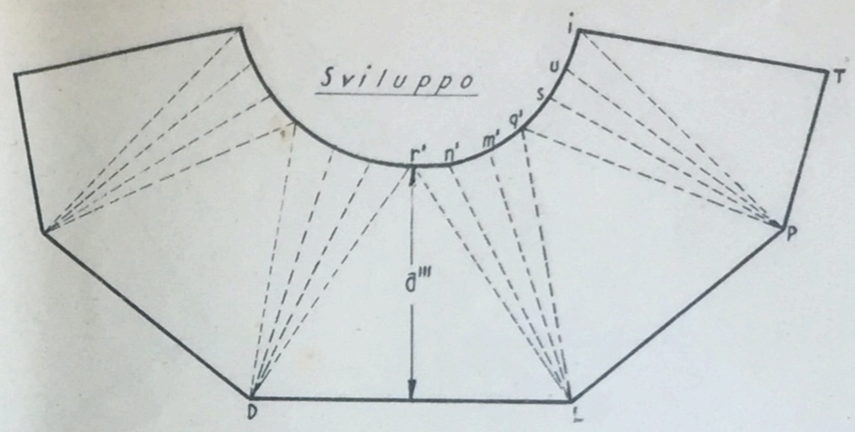
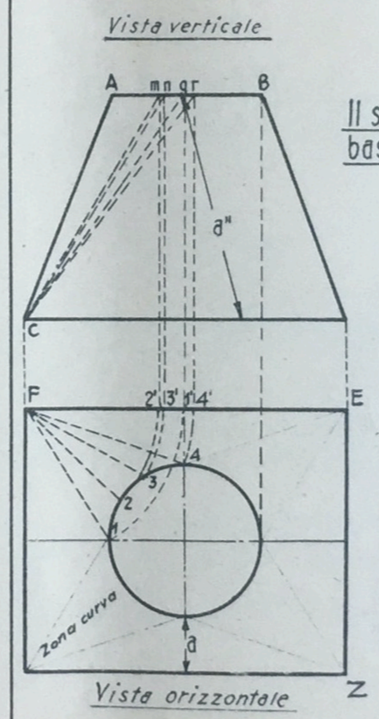


Fig. 36



Il solido rappresentato dalla figura ha per base inferiore un rettangolo e superiore un cerchio.-

Per lo sviluppo si divida in parti uguali il quarto di circonferenza 1-4 e facendo centro in F con raggi F1, F2, F3, F4, si descrivano gli archi 1-1', 2-2', 3-3', 4-4' proiettando i punti stessi con perpendicolari alla FE sulla base A-B. Si uniscano i punti m,n,q,r, col punto C, ottenendo così le vere lunghezze delle generatrici F1, F2, F3, F4.-

Per lo sviluppo si faccia:

DL = FE, a'''= a", r'L = cr, r'n' = 3-4, Ln' = Cn, n'm' = 3-2, Lm' = cm, m'q' = 2-1, Lq' = cq, LP = EZ, q'P = cq = Lq' ecc.-

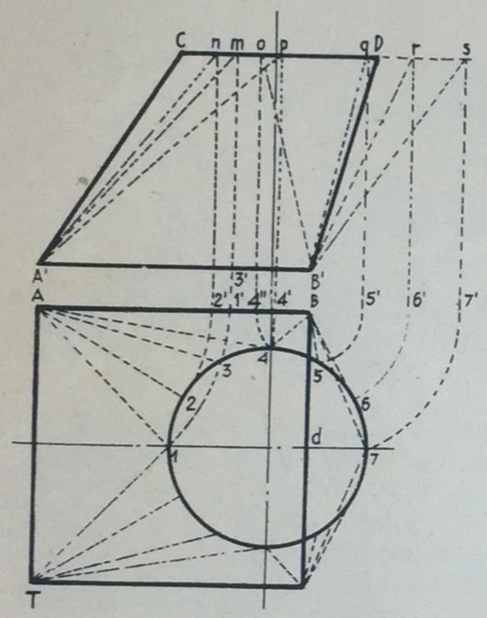
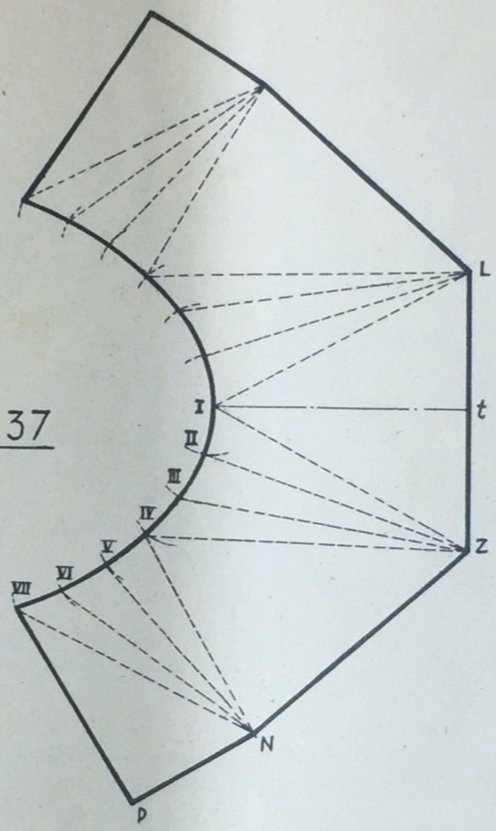


Fig. 37



Il solido rappresentato dalla figura ha per base inferiore un quadrato e superiore un cerchio spostato rispetto al centro del quadrato.-

Diviso la circonferenza in un numero qualunque di parti uguali, e facendo centro in A e in B, con raggi A1, A2, A3, A4, B4, B5, B6, B7, si descrivano gli archi 1-1', 2-2', 3-3', 4-4', 4-4'', 5-5', 6-6', 7-7', proiettando poi i punti stessi perpendicolarmente alla AB sulla base CD. Si uniscano i punti m, n, p col punto A', e i punti o, q, r, s, con il punto B', ottenendo così le vere lunghezze delle generatrici A1, A2, A3, A4, B4, B5, B6, B7.-

Per lo sviluppo si faccia: $tI = A'C$, $LZ = AT$, $IZ = A'm$, $I\text{-}II = 1\text{-}2$, $IIZ = A'n$, $II\text{-}III = 2\text{-}3$, $IIIZ = A'm$, $III\text{-}IV = 3\text{-}4$, $IVZ = A'p$, $ZN = AB$, $IVN = OB'$, $IV\text{-}V = 4\text{-}5$, $VN = qB'$, $V\text{-}VI = 5\text{-}6$, $VIM = rB'$, $VI\text{-}VII = 6\text{-}7$, $VIIN = sB'$, $NP = Bd$, $VIIP = B'D$.-

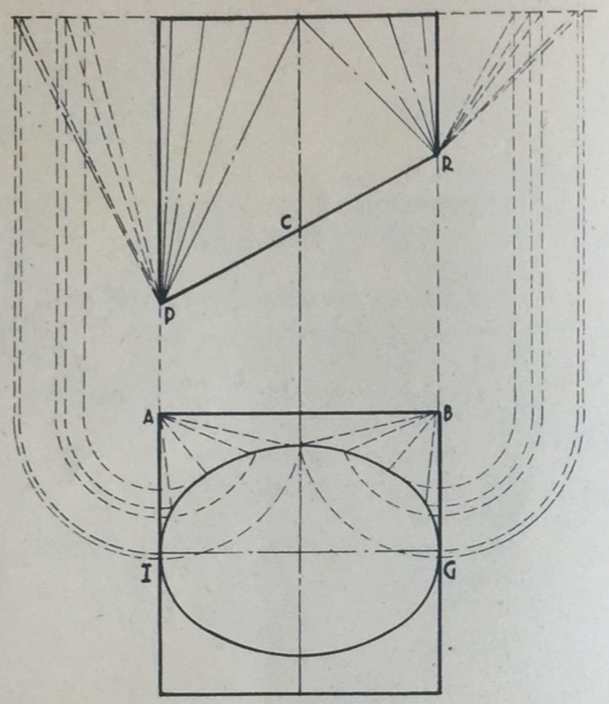
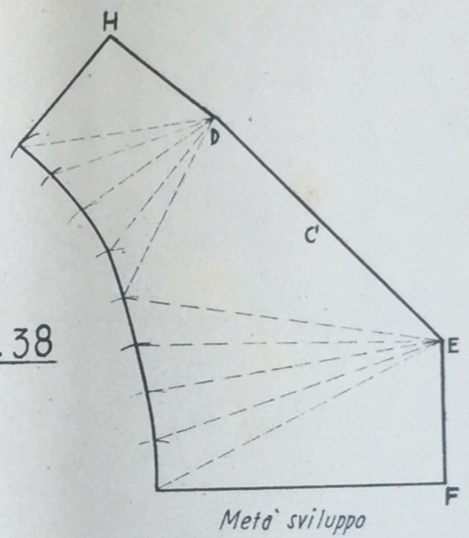


Fig. 38



Metà sviluppo

Il solido rappresentato dalla figura ha per base inferiore un rettangolo (per quanto la vista orizzontale è quadrata) e per base superiore un ovale.–

Per lo sviluppo si divida in parti uguali (e nel maggior numero che si creda necessario) la metà del contorno della base superiore.– Si trovino le vere lunghezze delle generatrici con analogo procedimento delle fig. 36 e 37, e così per lo sviluppo, tenendo conto però della maggiore lunghezza che ha la base inclinata o lato C, facendo quindi: DE = DR, EF = BG, DH = AI.–

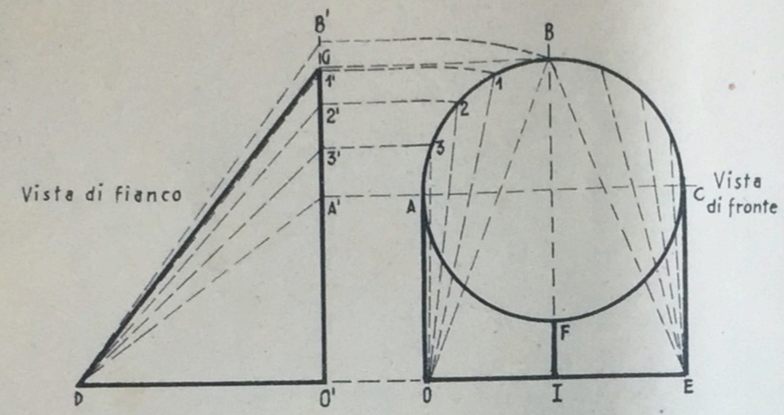
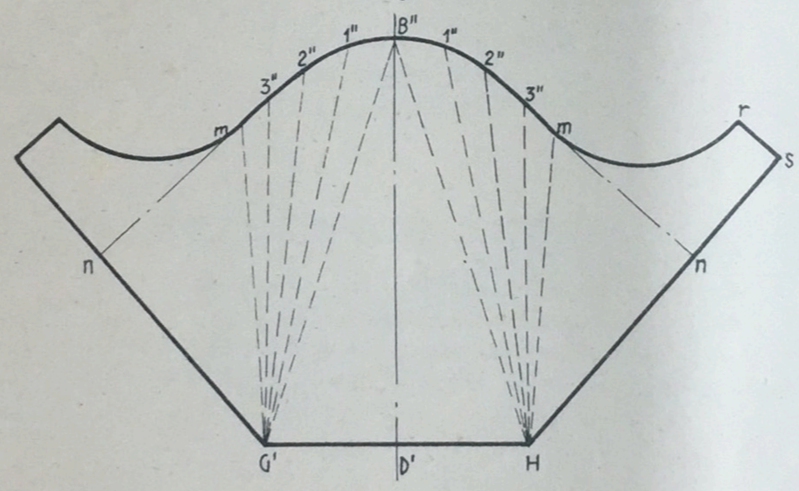


Fig. 39



Sviluppo

Sviluppo di un raccordo di condotte con una base quadrata ed una circolare a 90°.-

Divisa la semicirconferenza ABC in un numero qualunque di parti uguali, si trasportino i punti B-1-2-3 ecc. sulla linea O'B', facendo O'A' = OA, O'3' = O3, O'2' = O2 ecc.- Si uniscano i punti B',1',2',3',A' col punto D, ottenendo così le vere lunghezze delle generatrici OB, O1, O2, O3, OA.-

Per lo sviluppo si faccia: G'H = OE; D'B" = DG, G'B" = DB', B"1" = B1, G'1" = D1', 1"2" = 1-2; G'2" = D2', ecc. come nei casi precedenti.- Poi si faccia: Hn = G'n = G'H = Od essendo la base un quadrato, mn = OA = O'A', arco mr = arco AF = CF; rs = FI, ns = OI = IE.-

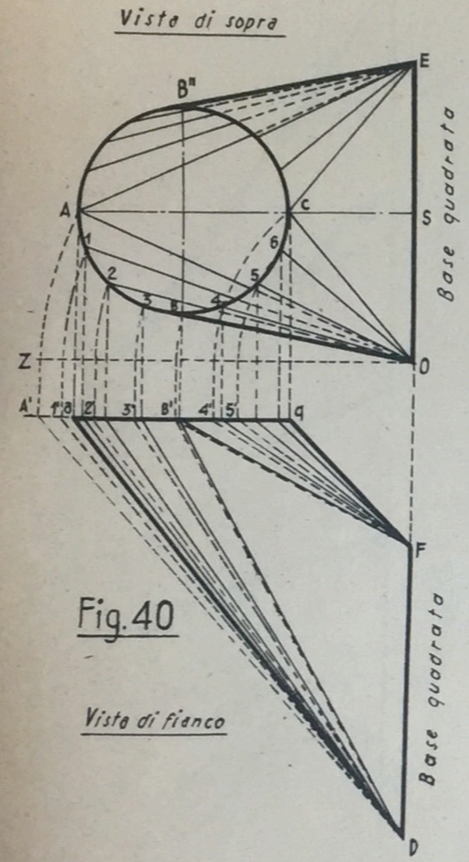
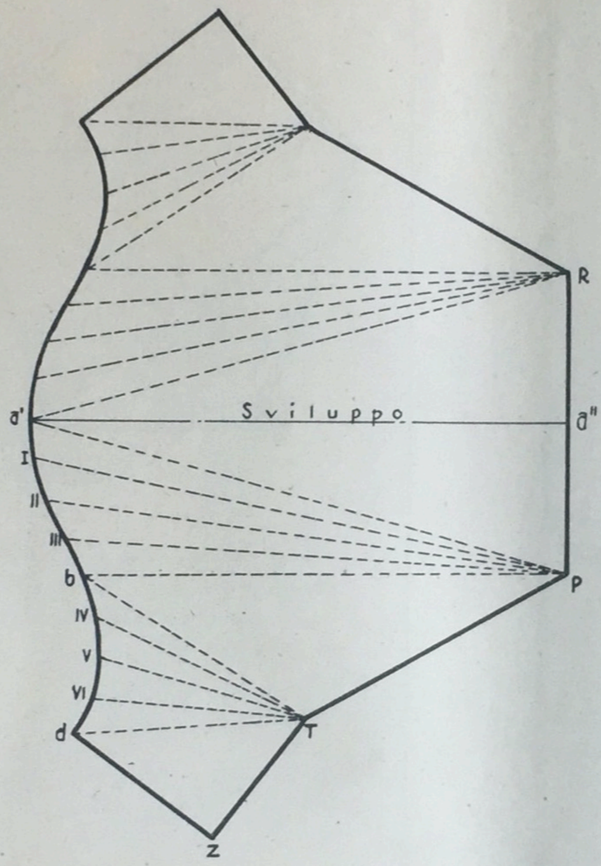


Fig.40

Vista di fianco



Solido che ha per base inferiore un quadrato e una base laterale circolare.-

Divisa la circonferenza ABCB" in un numero di parti uguali, si faccia centro in O e, con raggi OC, O6, O5, O4, O8, O3, O2, O1, OA, si descrivano degli archi fino ad incontrare la linea verticale OZ; da tali punti d'incontro si proiettino sulla base A'q tenendoli paralleli alla linea DE.- Si uniscano (mediante rette) i punti A', 1', 2', 3', B', col punto D e B', 4', 5', 6', C', col punto F, ottenendo così le vere lunghezze delle parti sezionate OA, O1, O2, O3 ecc.

Per lo sviluppo si faccia : a'a" = aD, PR = OE, a'P = A'D, a'I = A1, IP = 1'D, I-II = 1-2, IIP = 2'D, II-III = 2-3, IIIP = 3'D, IIIb = 38, bP = B'D, PT = DF, bT = B'F, bIV = B4, IVT = 4'F, IV-V = 4-5, VT = 5'F, V-VI = 5-6, VI-T = 6'F VId = 6C, dT = C'F = 4F, TZ = OS, DZ = qF.-

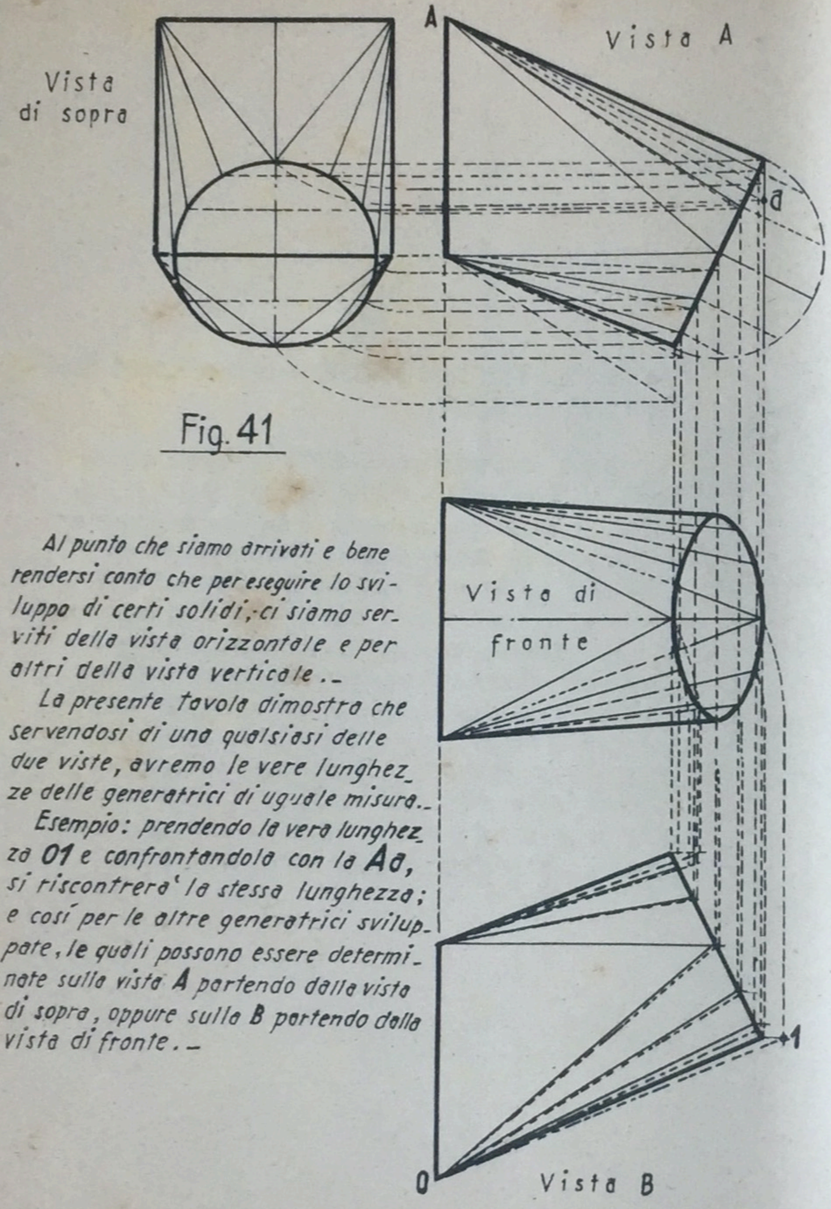


Fig. 41

Al punto che siamo arrivati e bene rendersi conto che per eseguire lo sviluppo di certi solidi, ci siamo serviti della vista orizzontale e per altri della vista verticale.-

La presente tavola dimostra che servendosi di una qualsiasi delle due viste, avremo le vere lunghezze delle generatrici di uguale misura.-

Esempio: prendendo la vera lunghezza **01** *e confrontandola con la* **Aa**, *si riscontrera' la stessa lunghezza; e cosí per le altre generatrici sviluppate, le quali possono essere determinate sulla vista* **A** *partendo dalla vista di sopra, oppure sulla* **B** *partendo dalla vista di fronte.-*

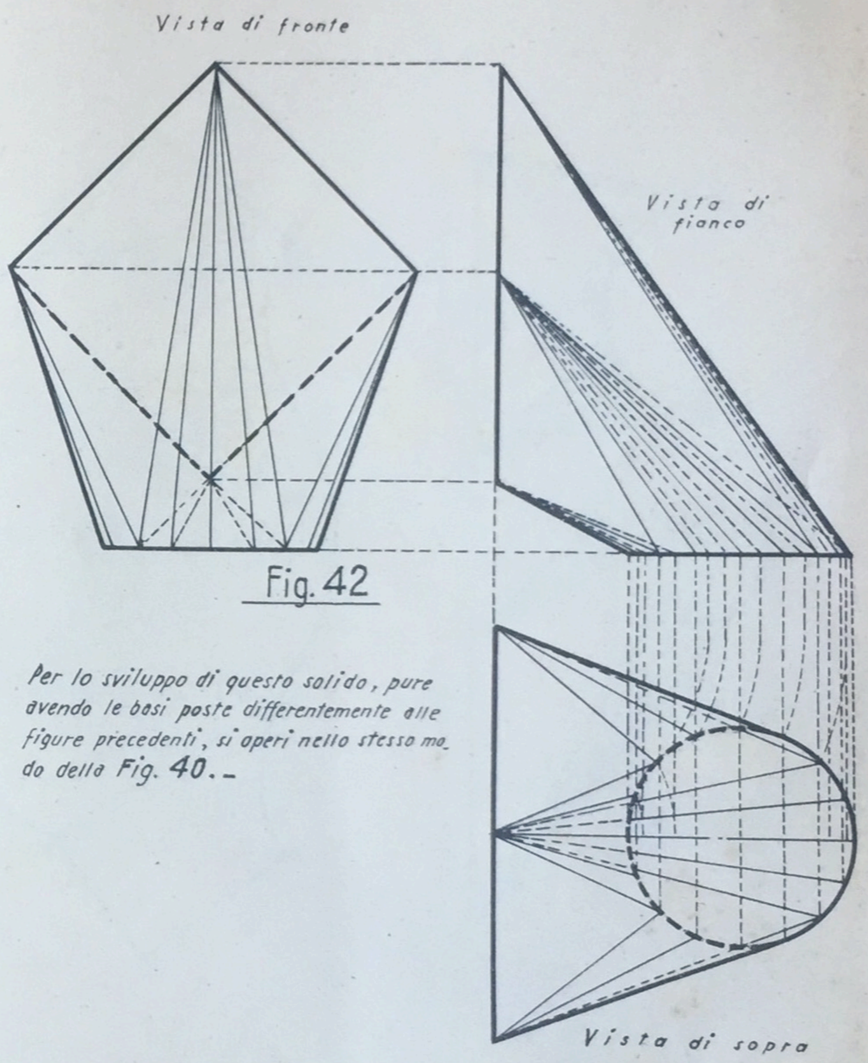
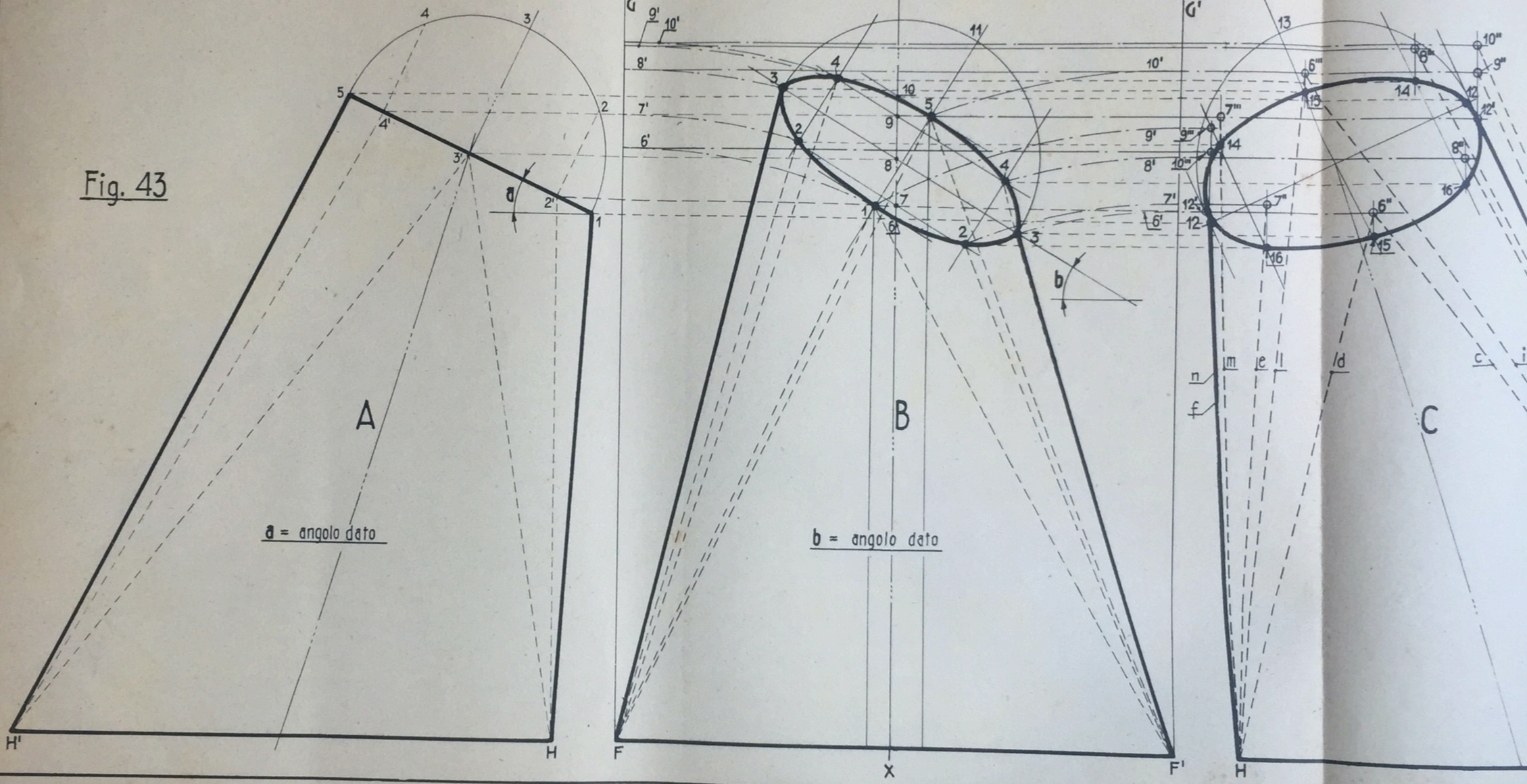


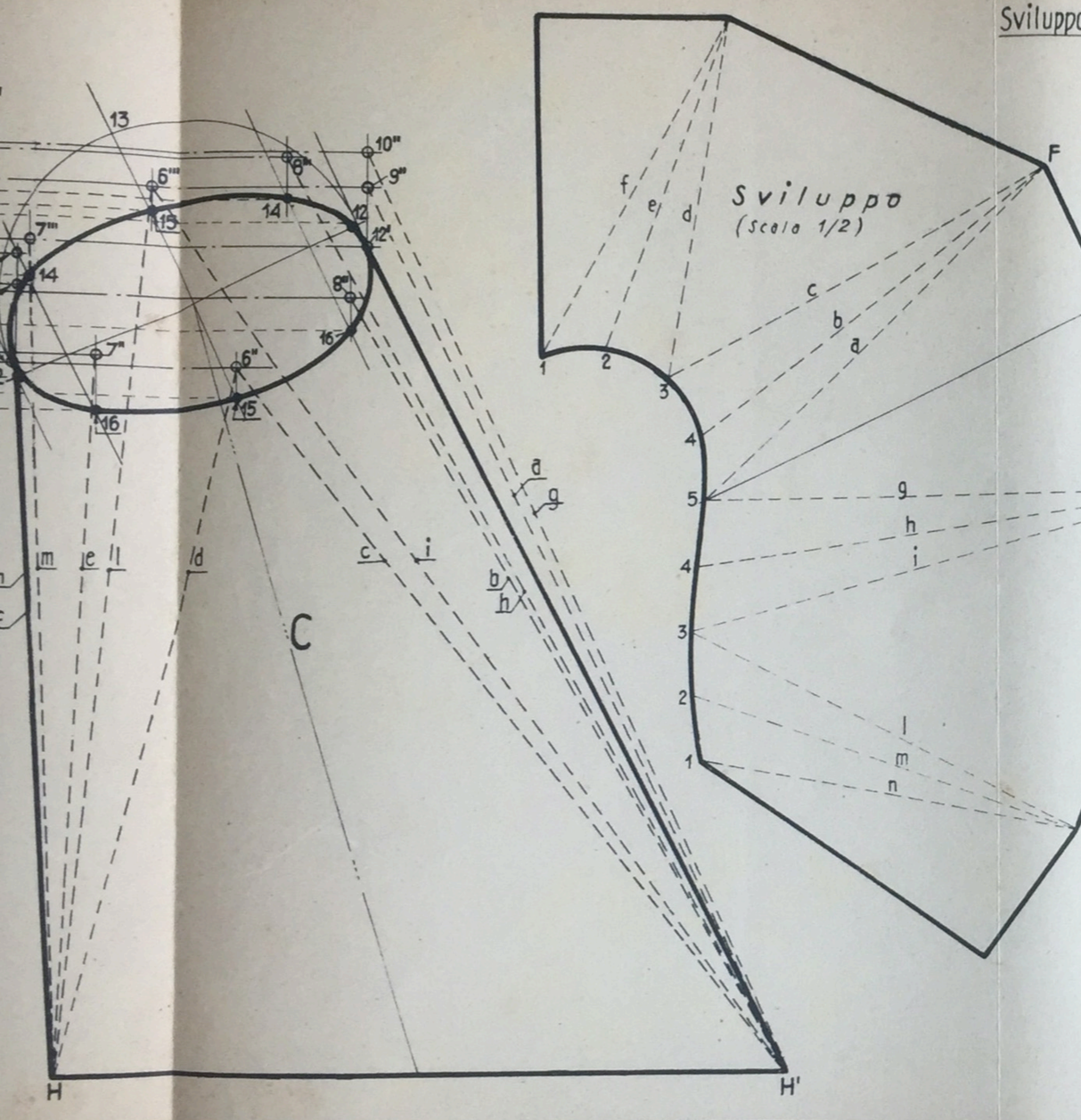
Fig. 42

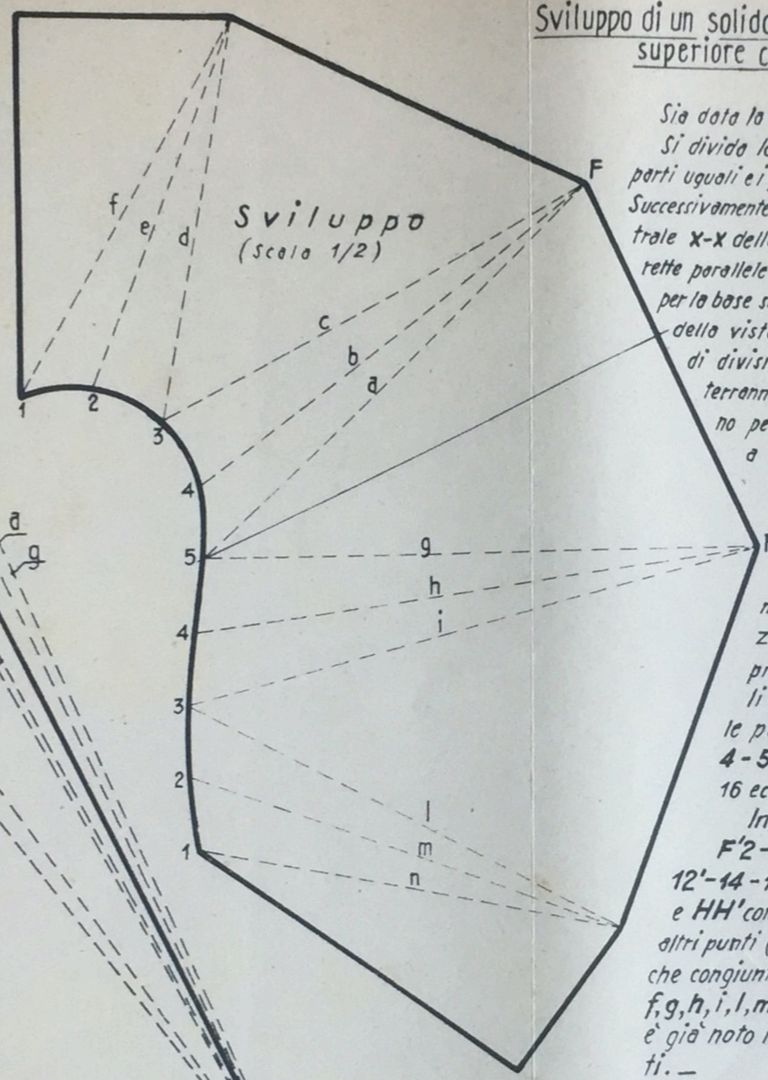
Per lo sviluppo di questo solido, pure avendo le basi poste differentemente alle figure precedenti, si operi nello stesso modo della Fig. **40**.-

Fig. 43



Sviluppo di un solido a basi non parallele e con la base superiore circolare a doppia inclinazione.-





Sia data la vista longitudinale **A** e la vista trasversale **B**.- Si divida la semicirconferenza **1,3,5** (vista **A**) in un numero di parti uguali e i punti delle divisioni si proiettino sulla linea **1-5**.- Successivamente si proiettino i punti **1-2'-3'-4'-5** sull'asse diametrale **x-x** della vista **B**.- Dai punti **6-7-8-9-10** si conducano delle rette parallele fra loro e con inclinazione uguale all'angolo dato **b** per la base superiore.- Si divida poi la semicirconferenza **3-11-3** della vista **B**, nello stesso numero di parti della precedente e dai punti di divisione si conducano le perpendicolari alla **3-3** e si otterranno così i punti **1-2-3-4-5-4-3-2-** che serviranno per tracciare la proiezione della base superiore a doppia inclinazione.- Si traccino inoltre le generatrici **F1-F2-F3** ecc., **F'1-F'2-F'3** ecc. e con l'ausilio del compasso si ribaltino sulle perpendicolari: **FG, F'G'**, alla base **FF'**.- Si passi ora a disegnare la vista **C** che è simmetrica alla **A**.- Si divida la semicirconferenza **12-13-12** nello stesso numero di parti delle prime e si conducano per i punti di divisione le normali alla **12-12**.- Queste normali si incontreranno con le parallele alla base **FF'** condotte per i punti **1-2-3 4-5-4-3-2-** vista **B** e daranno i punti: **12-14-15 16** ecc., per tracciare la base superiore sulla vista **C**.-

Infine per avere le generatrici **F1-F2-F3...F'1-F'2-F'3** ecc. in vera lunghezza, si traccino dai punti **12'-14-15-16** ecc. le perpendicolari alle parallele alla **FF'** e **HH'** condotte per i punti **6'-7'-8'-9'** ecc. e si otterranno gli altri punti (nel cerchietto) **6''-7''-8''-9''-10''-6'''-7'''-8'''-9'''-10'''** che congiunti con i punti **H, H'** daranno le generatrici **a,b,c,d,e, f,g,h,i,l,m,n**, cercate, necessarie per lo sviluppo, per il quale è già noto il procedimento essendo analogo ai casi precedenti.-

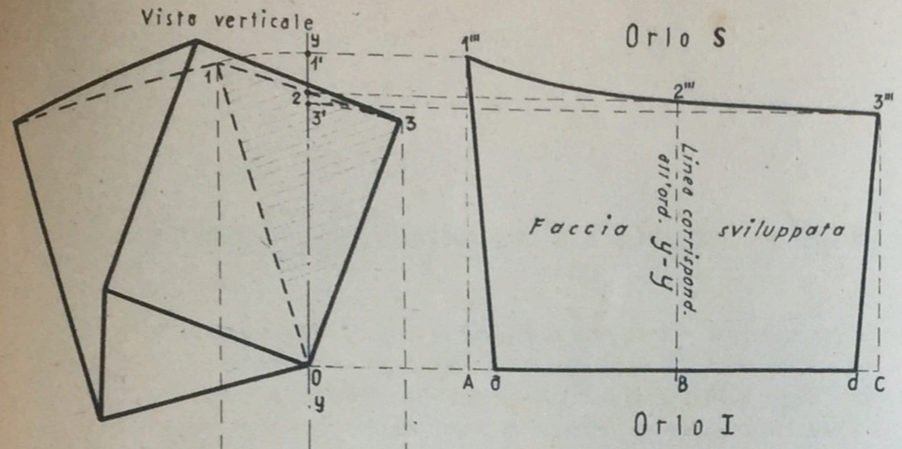


Fig. 44

Tracciato e relativo sviluppo di una faccia di tubo scivertato.-

Disegnata la vista verticale del tubo, si crei sulla faccia che si vuole sviluppare, un'ordinata intermedia alle due basi (y-y) prolungandola acciocchè serva di riferimento per tracciare la vista orizzontale dell'orlo superiore della faccia da sviluppare.-

Si ribaltino sulla y-y, con l'uso del compasso od altro strumento idoneo, le rette 0-1, 0-3 e si otterranno i punti 1', 3'.- Si proiettino sulla longitudinale i punti 1', 2, 3', 0 perpendicolarmente alla y-y.- Con righellino flessibile si raccolgano i punti 1", 2", 3" sulla vista orizzontale e si portino sulla longitudinale in A-B-C e da questi si conducano delle perpendicolari.-

Facendo poi Ba = 2"-4", Bd = 2"-5" ed unendo i punti di intersezione 1"', 3"' con a, d, e successivamente 1"', 2"', 3"' con linea curva, si otterranno i conti della lamiera sviluppata.-

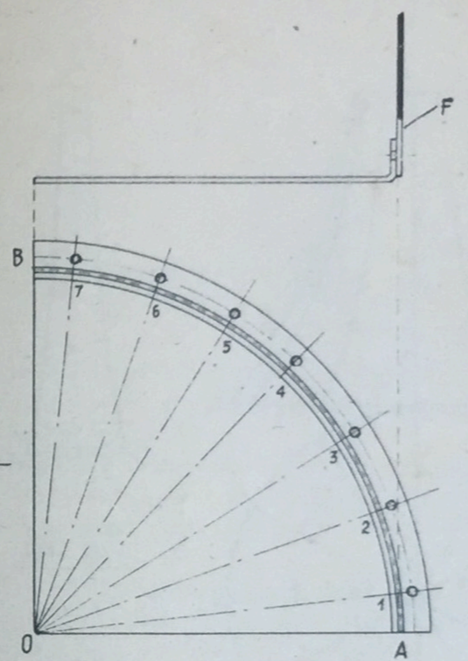


Fig. 45

Per la costruzione di tubolature in lamierino di ferro per condotte d'aria, di estrazione e ventilazione nei locali delle navi, si usa piegare un lembo della lamiera quel tanto sufficiente per poter collegare un lato con l'altro.-

La figura rappresenta un angolo esterno e il suo sviluppo.-

Sia dato il contorno dell'arco da sviluppare, si aggiunga a questo la larghezza del lembo di lamiera da piegare a freddo, e si traccino su questo i fori necessari per il collegamento.-

Si conducano dei raggi dal centro dei fori al vertice 0 proiettando così i centri dei fori al centro spessore (nei punti 1,2,3,4,5 ecc.)

Per lo sviluppo ed il tracciato dei fori della lamiera F, si raccolgano con righellino flessibile, al centro spessore della F, le distanze A-1, 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-B.-

Il presente sistema non vale per le lamiere più grosse di mm. 2 e per tutte quelle lamiere che per piegarle occorre il concorso della fucina.-

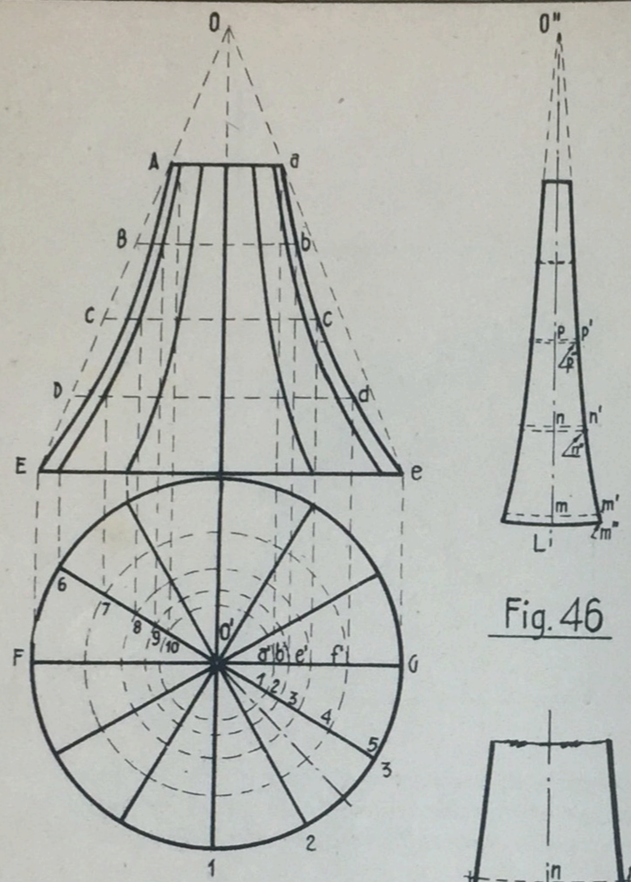
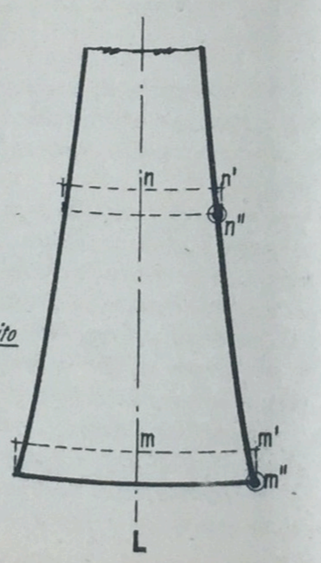


Fig. 46



Particolare ingrandito dello sviluppo

Solido a campana - superficie a doppia curvatura non sviluppabile.-

Il procedimento è analogo a quello per lo sviluppo della sfera.-

Diviso la linea AE in un numero qualunque di parti, dalle divisioni fatte A-B-C-D-E si traccino delle linee parallele alla base Ec.- (Queste linee sono poi le tracce di piani che tagliano il solido dato).-

Si proiettino i punti a-b-c-d-e sul diametro FG della vista orizzontale, poi con raggi O'a', O'b', O'e' ecc. si traccino le relative circonferenze, le quali incontreranno i raggi O'1, O'2 condotti per i punti di divisione in parti uguali della circonferenza di base del solido.- I punti di incontro (6-7-8-9-10) dei raggi con le circonferenze, si proiettino sulla vista verticale fino ad incontrare le linee A-a, B-b, ecc..-

Cosi si otterranno i punti per il tracciato delle generatrici corrispondenti alle sezioni (spicchi) del solido.-

Per lo sviluppo si opera nel seguente modo: centro in O" e con raggi OA, OB, OC, ecc. si descrivano degli archi, sui quali si porteranno poi le larghezze di uno spicchio qualsiasi, facendo cioè: mm'= 5-5', nn'= 4-4', p-p'= 3-3', ecc.-

Si raccolgano infine con righellino flessibile sulla vista verticale i punti a,b,c,d,e e si rettifichi lo sviluppo dello spicchio.- Con la rettifica anche i punti m',n',p' ecc. si spostano da m' a m", da n' a n" parallelamente all'asse di simmetria O"L.- Unendo con una curva i punti m",n",p" si avranno i canti dello sviluppo (comenti degli spicchi).-

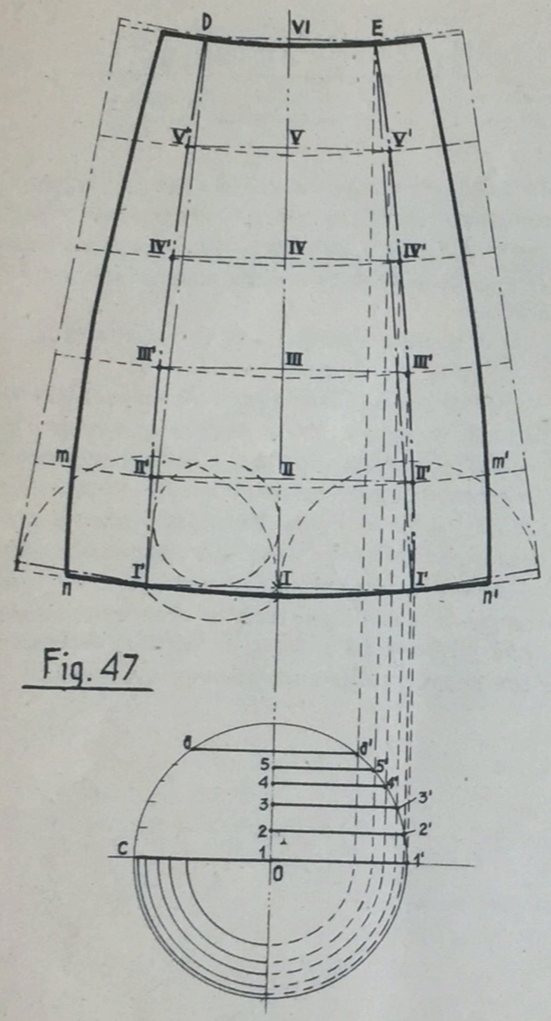


Fig. 47

Vista A

Albero o pennone di una nave e metà del relativo sviluppo.-

Date le misure di altezza I, VI, e il diametro delle basi, si eseguisce il tracciato per ricavarne i raggi corrispondenti alle varie sezioni (parallele alle basi) in cui sarà suddivisa la lunghezza I, VI.-

La vista A dimostra che tracciata la semicirconferenza della base inferiore, questa viene tagliata dalla corda a a', giusto uguale al diametro della base superiore e che l'arco 1'a' è diviso nello stesso numero di parti uguali in cui è stata divisa l'altezza dell'albero.-

Dai punti di divisione 2'-3'-4'-5' si conducano le semicorde 2-2', 3-3', 4-4', 5-5' parallele al diametro C-1-1'; queste semicorde saranno i raggi delle sezioni II'-II', III'-III' ecc. che servono a tracciare l'avviamento dell'albero o del pennone.- Si faccia quindi:

$$DE = aa',\ V\text{-}V' = 5\text{-}5',\ IV\text{-}IV' = 4\text{-}4' \text{ ecc.}-$$

Infine per lo sviluppo si operi nel seguente modo:

si esegua il ribaltamento come per lo sviluppo di un tronco di cono di cui non si conosce il vertice, poi in corrispondenza di ogni sezione II'-II', III'-III' ecc. si tracci lo sviluppo delle semicirconferenze relative ad ogni sezione facendo cioè:

$$n\text{-}n' = 0\text{-}1' \times 3{,}1416$$
$$m\text{-}m' = 2\text{-}2' \times 3{,}1416$$
$$\text{e c c.}$$

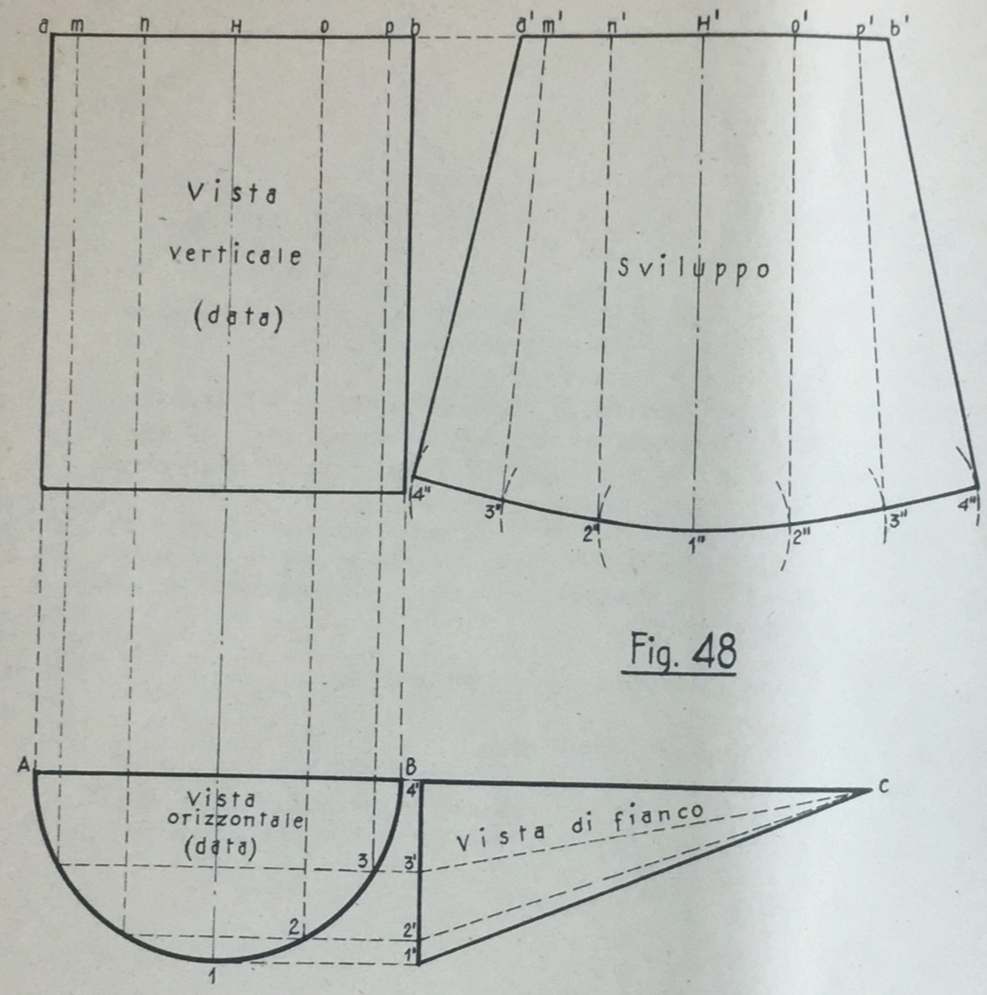


Fig. 48

Nicchia ad unghia
Sviluppo

Diviso la semi-circonferenza A1B *in un numero qualunque di parti uguali, dalle divisioni fatte si proiettino i punti 1,2,3,4 sulla vista di fianco con parallele alla AB e sulla vista verticale con perpendicolari alla AB.—*

Si uniscano i punti 1',2',3', *col punto C.—*

Per lo sviluppo della figura si operi nel seguente modo: su di una retta si traccino le distanze a',m', n',H',O',p',b', *uguali alle* a,m,n,H,O,p,b; *dal punto* H' *si abbassi una perpendicolare uguale alla lunghezza di* C1'; *centro in* 1" *e con apertura di compasso uguale a una delle divisioni fatte sulla semicirconferenza* AB *si descrivano due archi, uno a destra e uno a sinistra; centro in* n' *e in* O' *con apertura di compasso uguale alla distanza* C2' *si tagliano i predetti archi ottenendo i punti* 2"2" *e così di seguito fino a completare lo sviluppo.—*

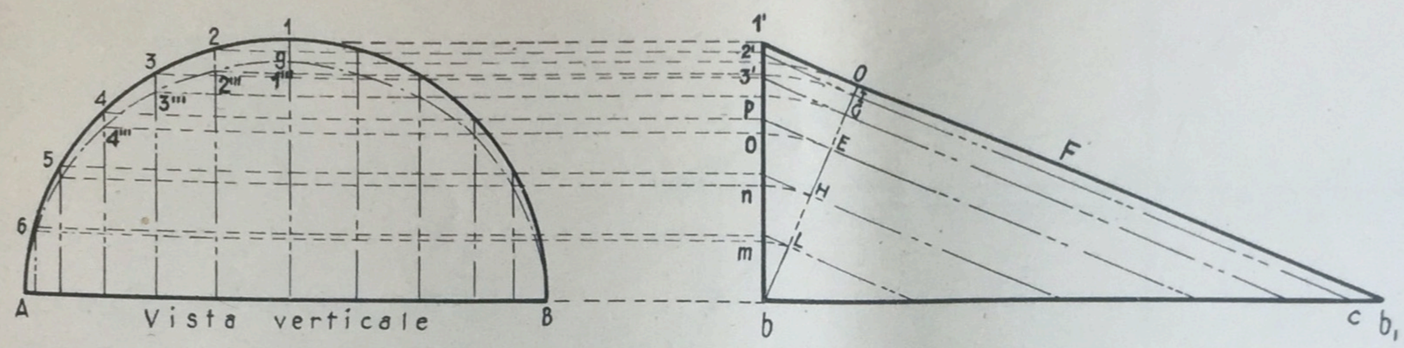
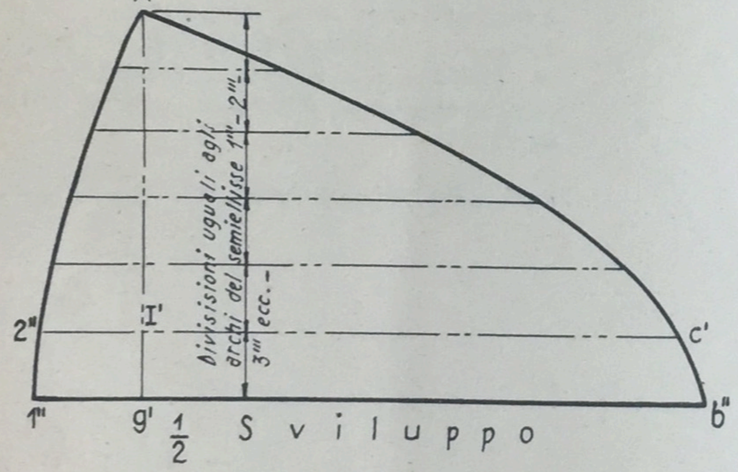


Fig. 49

Sezione semi-cilindrica e meta' sviluppo.-

Divisa la semicirconferenza A-1-B, in un numero qualunque di parti uguali, si proiettino sulla base b-1' i punti di divisione 1,2,3, ecc. prolungando le proiettanti parallelamente alla F sino ad incontrare la linea b-b'.- Dal punto b si conduca la perpendicolare alla F; centrando poi in b e con raggi uguali a bL, bH, bE, ecc. si descrivano gli archi sino ad incontrare la base b-1'.- Proiettando poi i punti m,n,o,p, ecc, sulla vista verticale, si avranno i punti del semiellisse A-g-B, che sara' la linea base per lo sviluppo, per il quale si fara': A'g'= arco Ag; g'1"= 01'; I'2"= I2'; ecc.; g'b"= 0b'; I'c'= I.c, ecc.-



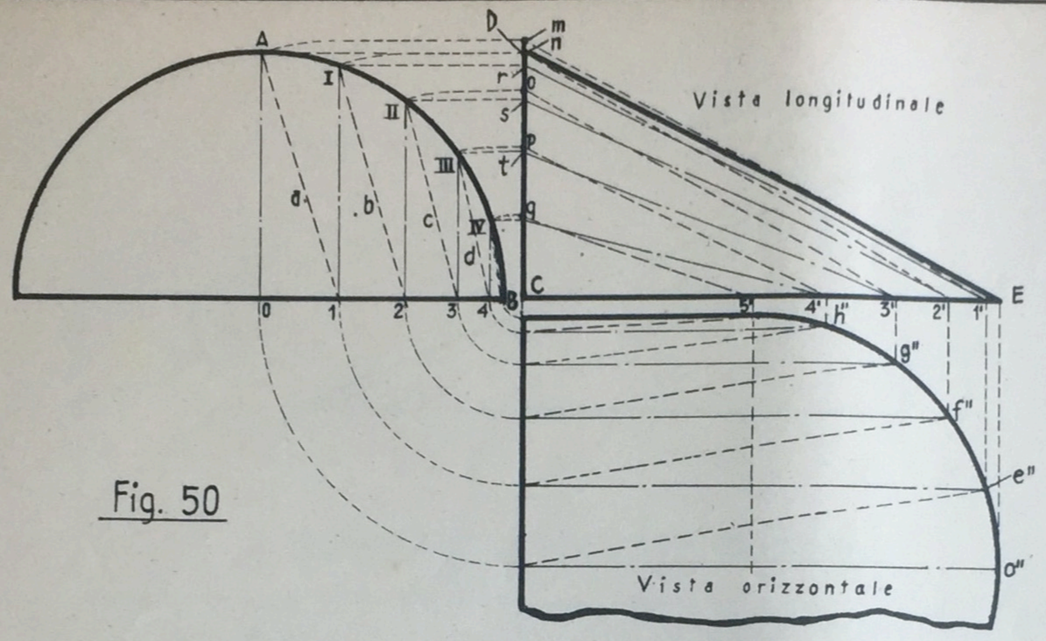
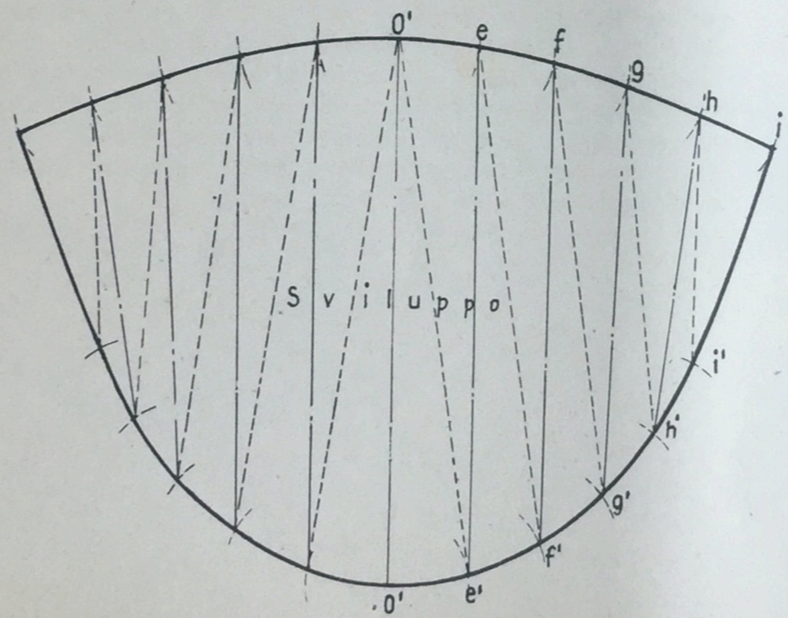


Fig. 50

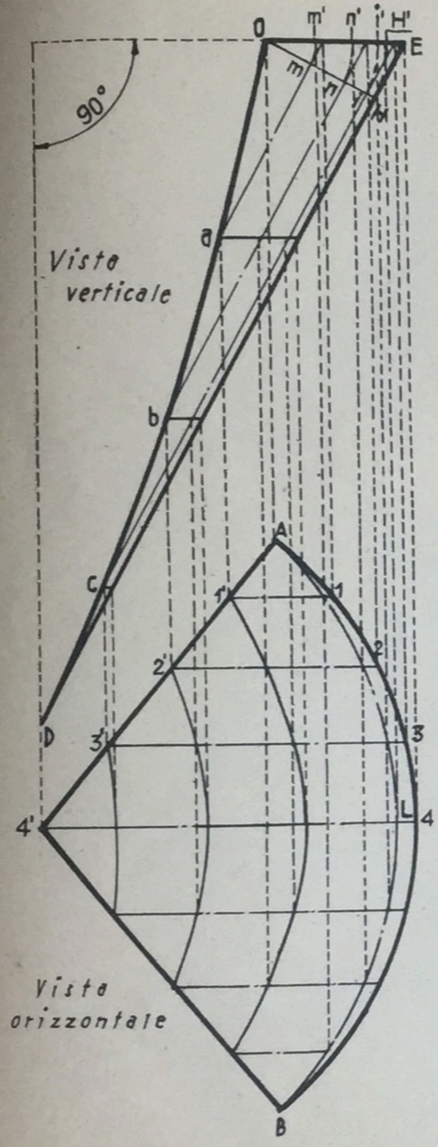


Cuffia e relativo sviluppo.-

Diviso l'arco AB in un numero di parti uguali, si proiettino i punti A, I, II, III, IV, B sulle viste orizzontale e longitudinale e si traccino le diagonali a, b, c, d.-

Centrando col compasso successivamente in 1, 2, 3, 4, B e con raggi = 1A, 2I, 3II, 4III, BIV si ribaltino le diagonali stesse su CD e si otterranno i punti m, n, o, p, q.- Congiungendo, con una retta, questi punti con 1', 2', 3', 4', 5' si avranno le diagonali in vera grandezza necessarie per lo sviluppo.- Per lo sviluppo si faccia :

0'0' = DE ; 0'e' = 0"e"; 0'e' = 1'm ; 0'e = AI; ee' = 1'r ; ecc..-



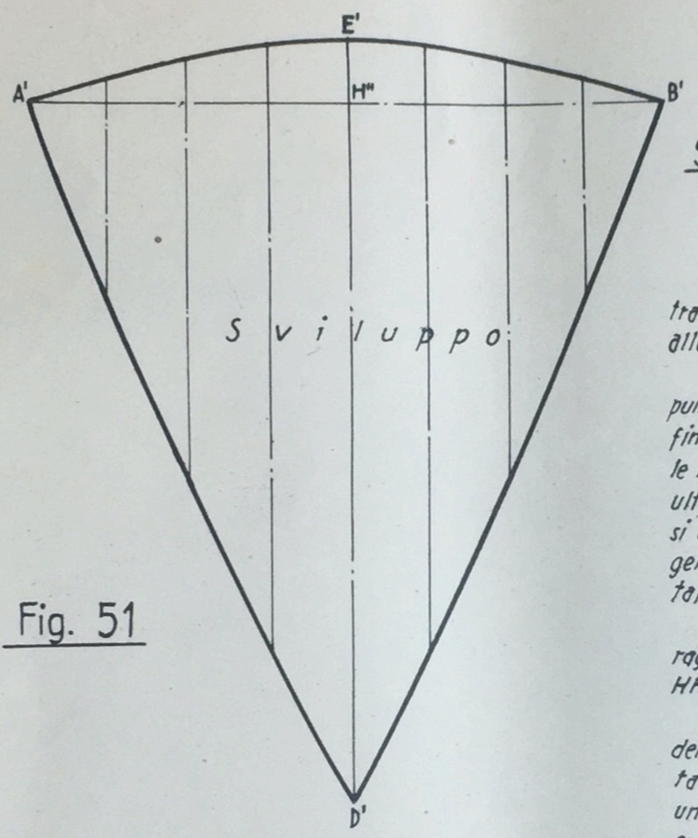


Fig. 51

Sviluppo di una sezione cilindrica che interseca due piani formanti un angolo dato.-

Diviso l'arco AB in un numero di parti uguali si traccino le ordinate 1-1', 2-2', 3-3' ecc. parallele alla 4-4'.-

Si proiettino sulla base OE i punti 1,2,3,4; dai punti di riferimento così ottenuti si traccino delle linee indefinite, parallele alla ED; siano pure proiettati sul verticale i punti 1',2',3', che dall'incontro delle prime con queste ultime daranno le intersezioni a,b,c.- Dai punti a,b,c, si conducano delle parallele alla OE che formeranno le generatrici dei contorni dei piani da portarsi sull'orizzontale.-

Perpendicolare alla DE si tracci la retta OH e con raggi Om, On, Oi, si descrivano gli archi mm', nn', ii', HH'.-

Si proiettino i punti m', n', i', H, sulle ordinate dello stesso numero (corrispondenti della vista orizzontale) trovando così l'arco A,L,B, che raccolto con un righellino flessibile, sarà la linea di base dello sviluppo A',H',B', si faccia poi: H'D'= HD, H''E'= = HE e così per le altre ordinate.-

INDICE DELLA SECONDA PARTE

	Fig.	Tav.
Sviluppo di un tronco-cono a basi ellittiche o comunque ovali	1	1
„ „ „ „ „ circolari non parallele	2	2
„ „ solido irregolare con una base (inferiore) inclinata	3	3
„ „ „ con una base a contorno speciale	4	4
Intersezione di una sfera con un cilindro e relativo sviluppo	5	5
„ di un cono con un parallelepipedo ad assi paralleli e sviluppo	6	5
„ „ „ „ „ cilindro ad assi paralleli e relativo sviluppo	7	6
„ „ „ „ „ „ con assi a 90° e relativi sviluppi	8	7
„ „ „ „ „ „ i cui assi formano diverso da 90° e svil:	9	8
„ „ „ „ „ „ ad assi non coincidenti e formanti un angolo diverso da 90°	10 11	9 9
Intersezione di coni e tronco-coni con assi a 90°	12	10
„ „ „ o „ „ dei quali uno irregolare	13	10
„ di un solido a base ellittica od ovale, con una superficie a doppia curvatura, come il ponte di una nave (bolzone e cavallino)	14	11
Modo di tracciare sullo sviluppo di un solido (torretta tronco-conica) la linea di intersezione del solido con il ponte di una nave	15	12
Intersezione e relativi sviluppi di una torretta tronco-conica irregolare col ponte di una nave	16	13
Intersezione di una torretta tronco-conica con due inclinazioni di cavallino	17	14
„ e relativi sviluppi di una mastra col ponte di una nave	18	15
Mastra per osteriggio e simili	19	16
„ „ „ a doppia inclinazione alla base	20	17
„ „ boccaporto con due facce oblique e con la base inferiore a doppia inclinazione	21	18
Sviluppo di una lamiera dello specchio di poppa e simili di una nave	22	19
Intersezione e sviluppo di paraonde con il ponte di una nave	23	20
Piano di costruzione di una nave	24	21
Modo di rilevare il quartabono delle ord. dal tracciato sul verticale	25	22
Deviata	26	22
Tracciato per una forma in legno	27	23
Sviluppo di un'aletta di rollio	28	24
Tracciato per lamiere da piegare secondo una direttrice inclinata	29	25
„ e sviluppo di una lamiera di chiglia piana a sezioni disuguali	30	26
„ „ „ „ „ inclinata a canti inf. paralleli	31	27
„ „ „ „ „ „ a sezioni disuguali	32	28
Sviluppo di una lamiera di fasciame a semplice curvatura	33	29
„ „ „ „ „ doppia „	34	30
Intersezione e sviluppo di una sezione cilindrica con il fasciame dello scafo	35	31
Sviluppo dell'apertura sul fasciame esterno della figura precedente	36	32
Intersezione e sviluppo di un cilindro con il fasciame esterno di una nave (asse cilindro a 90° col piano diametrale)	37	33
Intersezione e sviluppo di un cilindro con il fasciame dello scafo (asse cilindro orizzontale e non perpendicolare al piano diametrale)	38	34
Intersezione di un cilindro con il fasciame di una nave (obliquo rispetto ai due piani orizzontale e longitudinale)	39	35
Intersezione di un cilindro (tubo a doppia inclinazione) con il fasciame esterno di una nave	40	36
Intersezione e sviluppo di occhio di cubia parallelo al piano diametrale	41	37
„ „ „ „ a doppia inclinazione	42	38
Bulloni	43	39
Chiodature	44	40
Coprigiunti semplici	45	41
Collegamento di verghe angolate con lamiere	46	42
Calafataggio	47	43
„	48	43
„	49	44
„	50	45

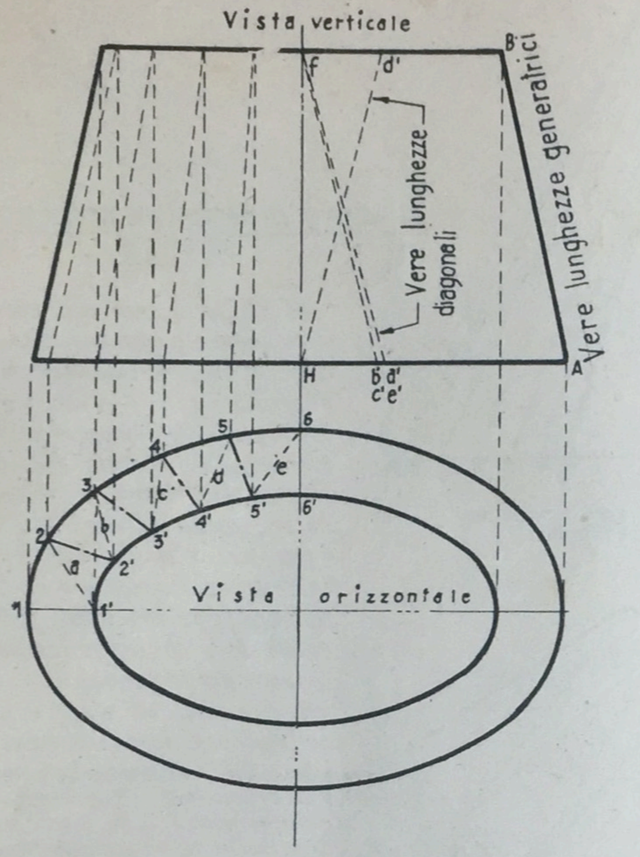
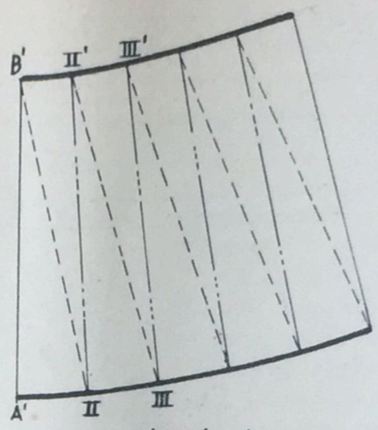


Fig. 1



1/4 di sviluppo

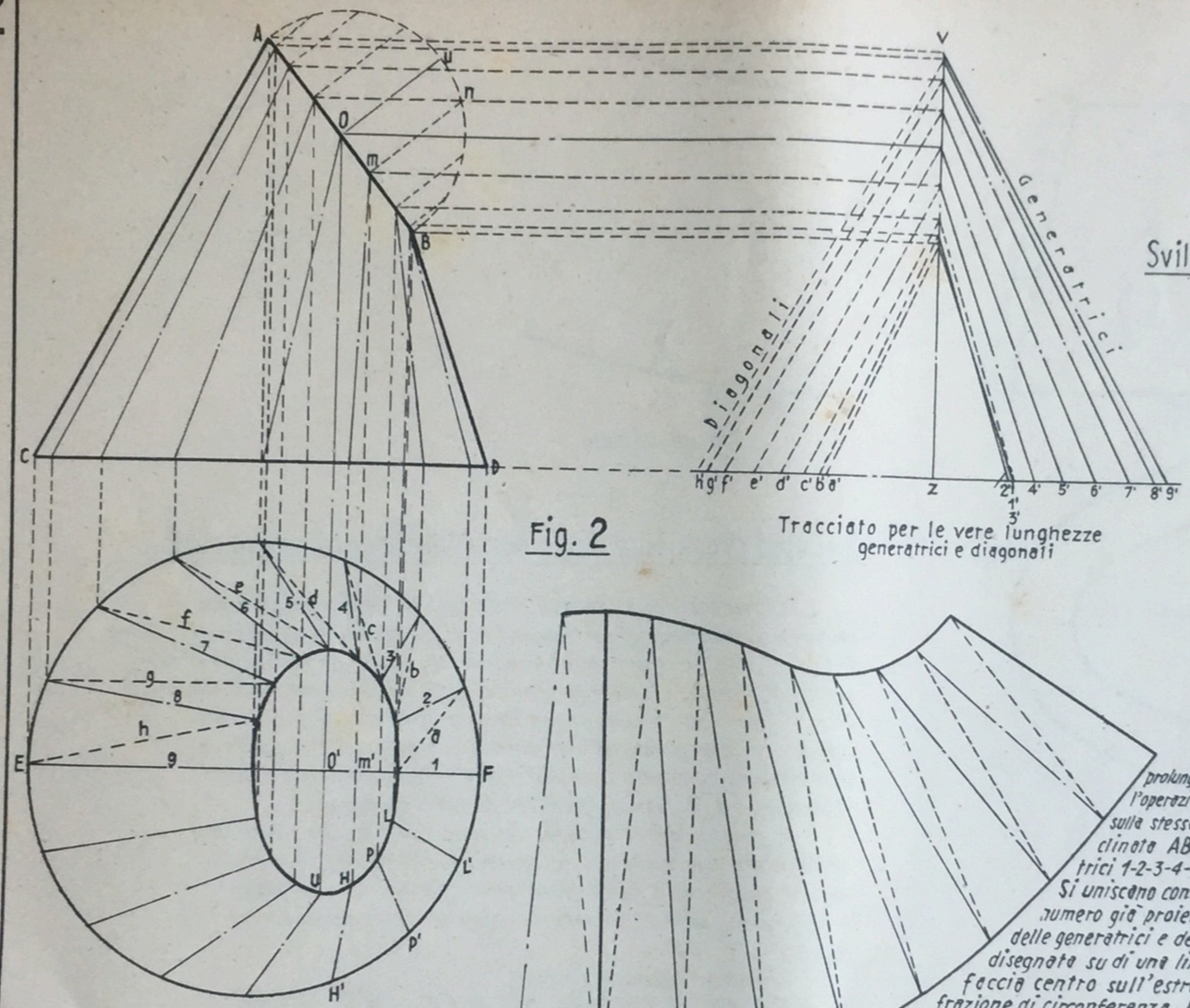
Sviluppo di un tronco cono a basi ellittiche o comunque ovali.-

Si dividano i due contorni delle basi della vista orizzontale in un numero qualunque di parti uguali, e si conducano le generatrici 1-1', 2-2', 3-3', 4-4' ecc. e le diagonali a, b, c, d, e; indi, sulla vista verticale, si trovino le vere lunghezze delle diagonali nel modo seguente: si raccolga la lunghezza della diagonale a e si riporti dal punto H al punto a'; si unisca con una retta il punto a', così ottenuto, col punto f, questa sarà la vera lunghezza della diagonale a, e così si faccia per le altre diagonali.-

In questo caso le generatrici sono tutte di uguale misura nella vista orizzontale; ne consegue, che anche le vere lunghezze delle stesse nella vista verticale, siano di uguale lunghezza: perciò le vere lunghezze delle generatrici sono uguali alla AB.-

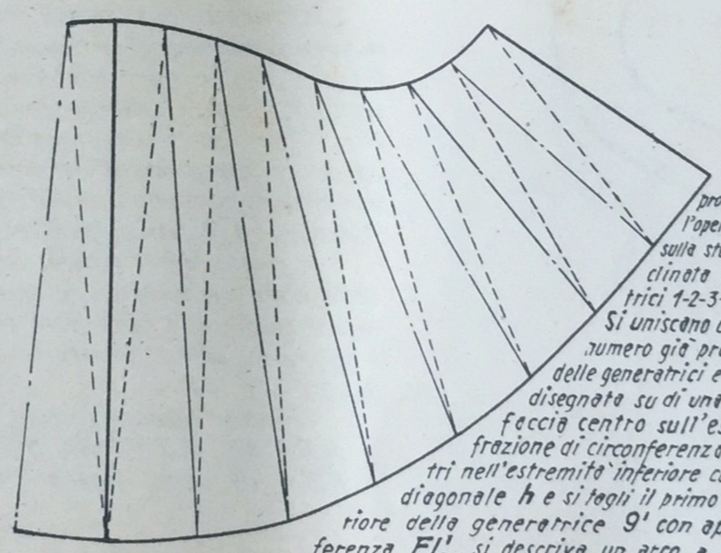
Per lo sviluppo si faccia:

$A'B' = AB$, $A'II = 1\text{-}2$, $B'II = fa'$, $B'II' = 1'\text{-}2'$
$II'II = AB$ *ecc. fino a completare la figura.-*



Tracciato per le vere lunghezze generatrici e diagonali

Fig. 2



Sviluppo di un tronco-cono a basi circolari non parallele.-

Si divida la semi-circonferenza A u B in un numero qualunque di parti uguali e si proiettino perpendicolarmente i punti di divisione sulla base inclinata AB e da qui si proiettino perpendicolarmente al diametro EF.- Si tracci il contorno della base AB (che sarà uno ellisse) sulla vista orizzontale facendo O'u' = ou, m'n' = = mn ecc. e si divida la circonferenza della base maggiore nello stesso numero di parti uguali, quante sono quelle della circonferenza minore.- Condotte poi le generatrici 1, 2, 3, 4, 5 ecc. e le diagonali a, b, c, d, e ecc. se ne trovino le vere lunghezze nel modo seguente: prolungata la linea di base CD, quel tanto necessario allo spazio che può occupare l'operazione, si alzi da un punto Z, scelto a piacere, una perpendicolare e sulla stessa si proiettino i punti A..O, m..B delle generatrici della base inclinata AB.- Si raccolgano sul piano orizzontale le misure delle generatrici 1-2-3-4-5-6-7-8-9, e le misure delle diagonali a-b-c-d-e-f-g-h.- Si uniscano con rette i punti 1'-2'-3'...ecc. con le tracce dei piani dello stesso numero già proiettati sulla verticale V-Z, ottenendo così le vere lunghezze delle generatrici e delle diagonali. Per lo sviluppo si operi nel seguente modo: disegnata su di una linea retta la vera lunghezza della genetatrice 9' si faccia centro sull'estremità superiore e con apertura di compasso uguale alla frazione di circonferenza UH e si descriva un arco a destra e uno a sinistra, si centri nell'estremità inferiore con apertura di compasso uguale alla vera lunghezza della diagonale h e si tagli il primo e secondo arco; si centri sempre nell'estremità inferiore della generatrice 9' con apertura di compasso uguale alla frazione di circonferenza FL', si descriva un arco a destra e uno a sinistra che saranno tagliati dalla generatrice 8' e così di seguito sino a completare lo sviluppo.-

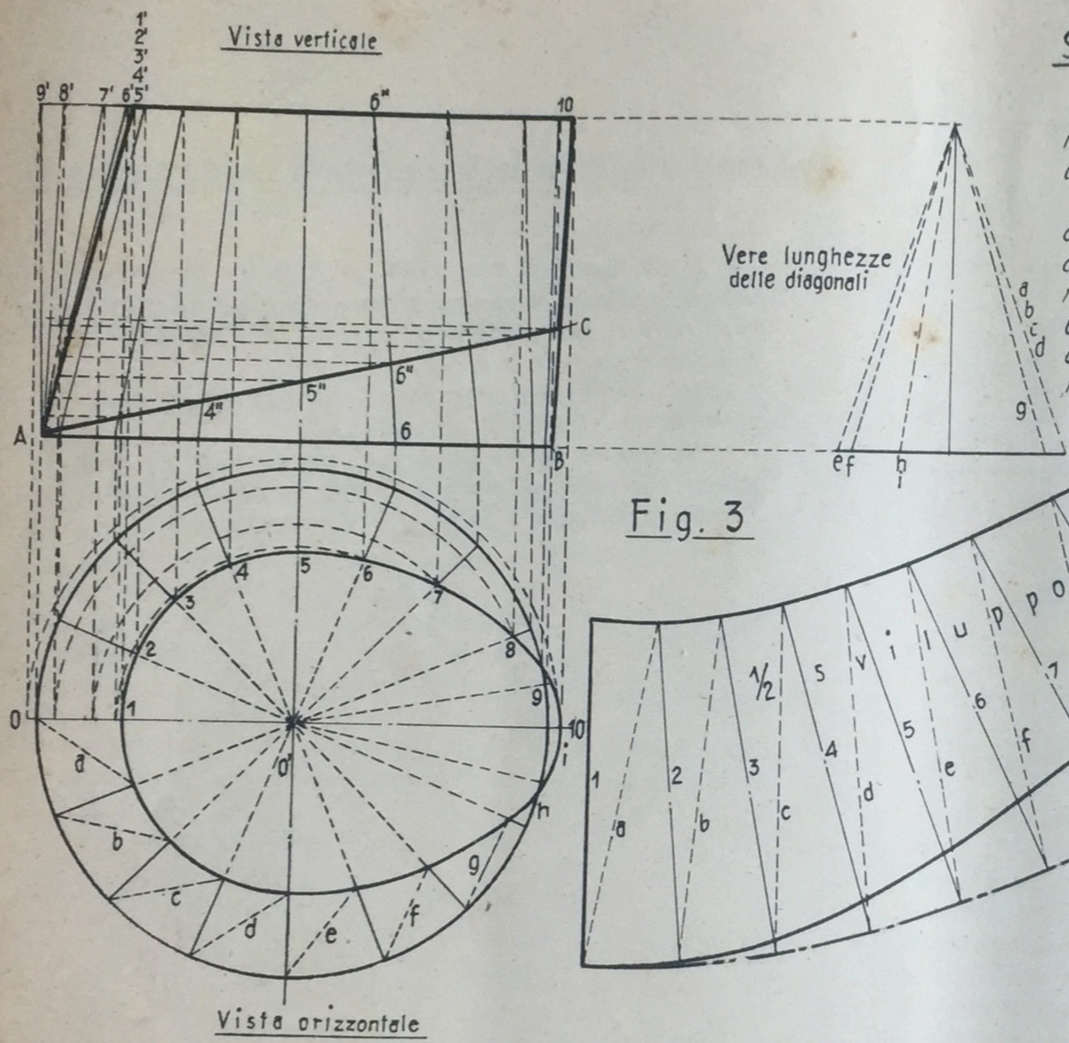
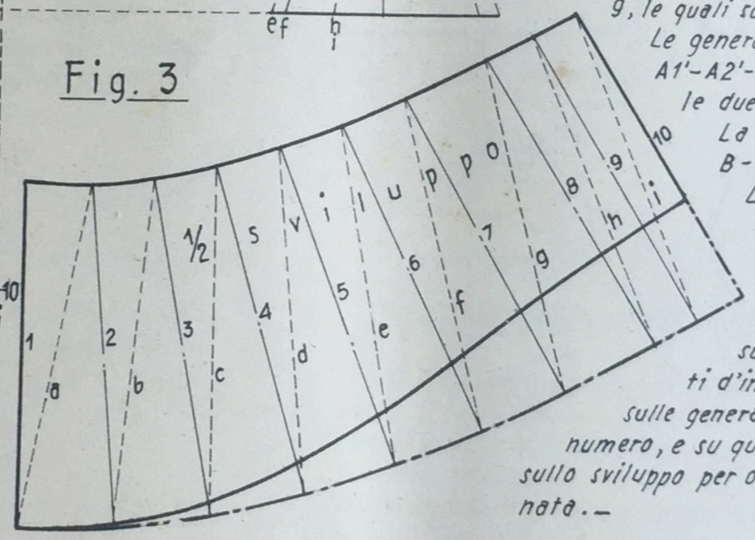


Fig. 3



Sviluppo di un solido irregolare con una base (inferiore) inclinata.-

Si divida la circonferenza (base inferiore parallela) in un numero qualunque di parti uguali, e si uniscano i punti di divisione col centro O' con tanti raggi.-

Si proiettino, sia le divisioni della circonferenza, come i punti dati dall'incontro dei raggi con il contorno della base minore, sulle corrispondenti basi della vista verticale, unendo poi fra loro i punti appartenenti alla stessa generatrice come quella indicata con 6-6.- Si centri in O' e con raggi O'6, O'7, O'8, O'9, si descrivano degli archi sino ad incontrare l'asse 0-10, ed i punti così ottenuti si proiettino sulla base superiore della vista verticale; si otterranno così le vere lunghezze delle generatrici 6,7,8, 9, le quali sono A-6', A-7' ecc.-

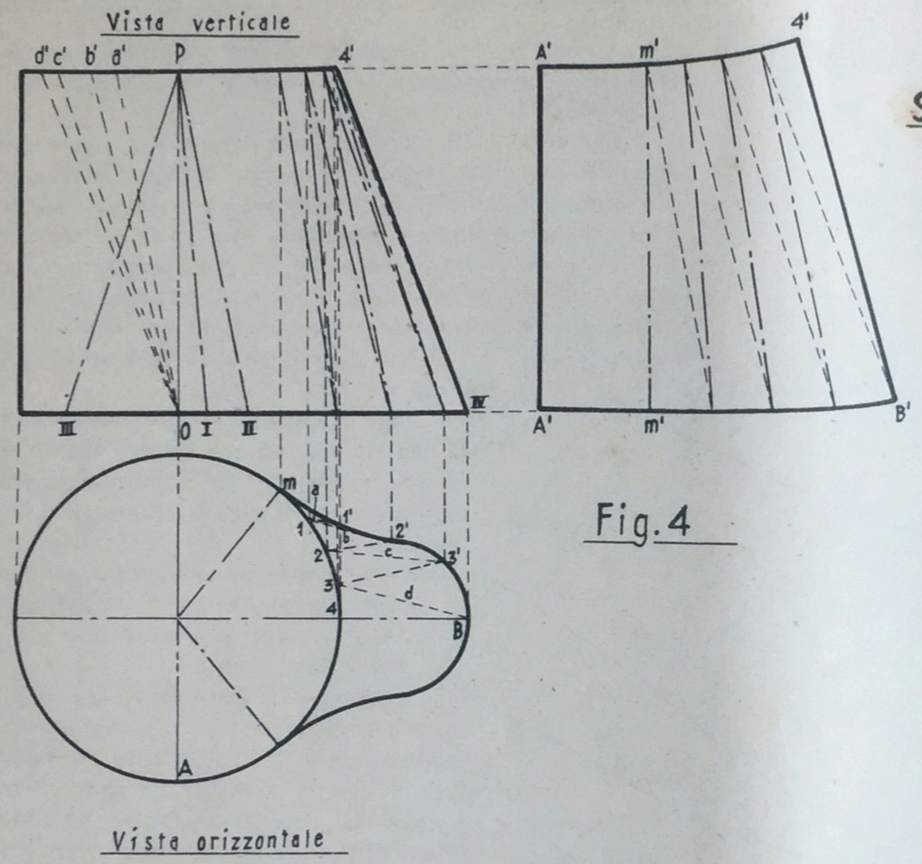
Le generatrici 1,2,3,4,5 sono tutte uguali alla A1'-A2'-A3' ecc. essendo equidistanti i punti sulle due basi e concentrici i corrispondenti archi.

La vera lunghezza della generatrice 10 è B-10'.-

La vera lunghezza delle diagonali a,b,c, d ecc. si ottiene nel modo già noto.-

Per lo sviluppo si proceda come per le figure precedenti.-

Tracciata la base inclinata A-C sulla vista verticale, si proiettino i punti d'intersezione 1", 2", 3", 4" colle generatrici, sulle generatrici in vera lunghezza dello stesso numero, e su queste si raccolgano i punti da portare sullo sviluppo per ottenere il contorno della base inclinata.-



Vista orizzontale

Fig. 4

Sviluppo di un solido con una base a contorno speciale (zona A-B)

Si dividano i contorni m-4, m-B, della vista orizzontale, in un numero qualunque di parti uguali e dalle divisioni fatte si conducano le generatrici 1-1', 2-2', 3-3', 4-B e le diagonali a, b, c, d. —

Gli estremi delle generatrici si proiettino poi sulle rispettive basi della vista verticale. —

Per trovare le vere lunghezze delle generatrici e delle sezioni si procede nel modo già descritto per altri casi. —

Per lo sviluppo è pure noto il procedimento. —

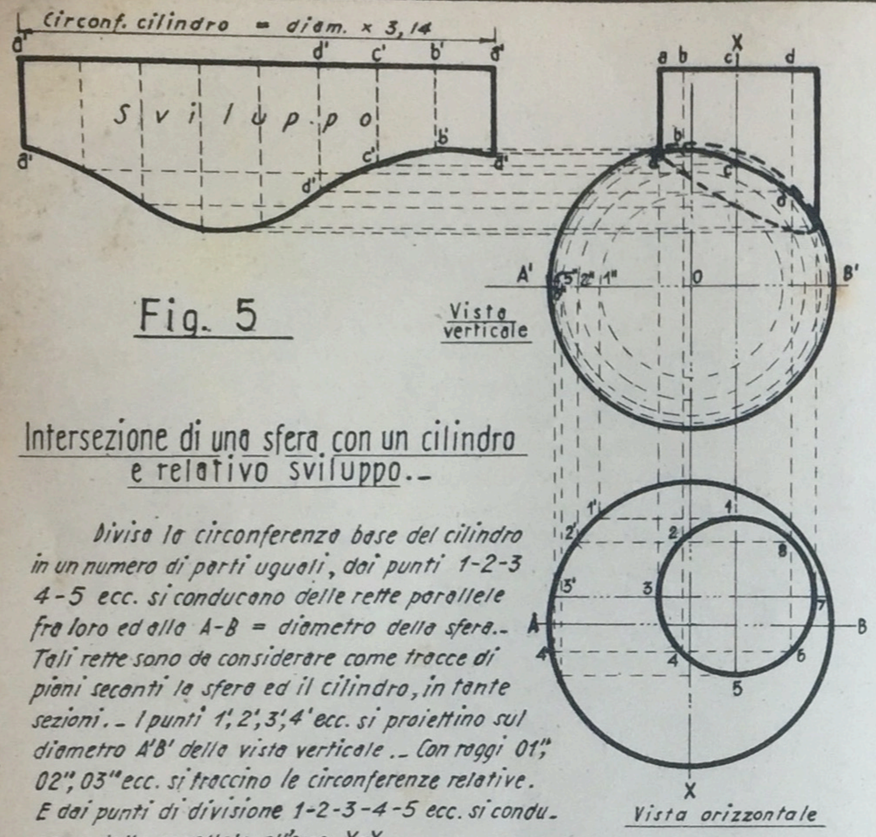


Fig. 5

Intersezione di una sfera con un cilindro e relativo sviluppo.-

Diviso la circonferenza base del cilindro in un numero di parti uguali, dai punti 1-2-3 4-5 ecc. si conducano delle rette parallele fra loro ed alla A-B = diametro della sfera.- Tali rette sono da considerare come tracce di piani seganti la sfera ed il cilindro, in tante sezioni.- I punti 1',2',3',4' ecc. si proiettino sul diametro A'B' della vista verticale.- Con raggi 01", 02", 03" ecc. si traccino le circonferenze relative. E dai punti di divisione 1-2-3-4-5 ecc. si conducano delle parallele all'asse X-X.-

I punti di incontro di queste parallele con le circonferenze (vista verticale) dello stesso numero, formeranno la linea di intersezione dei due solidi.-

Per lo sviluppo si faccia :

$a'a' = aa$, $b'b' = bb$, $c'c' = cc$, $d'd' = dd$, ecc.-

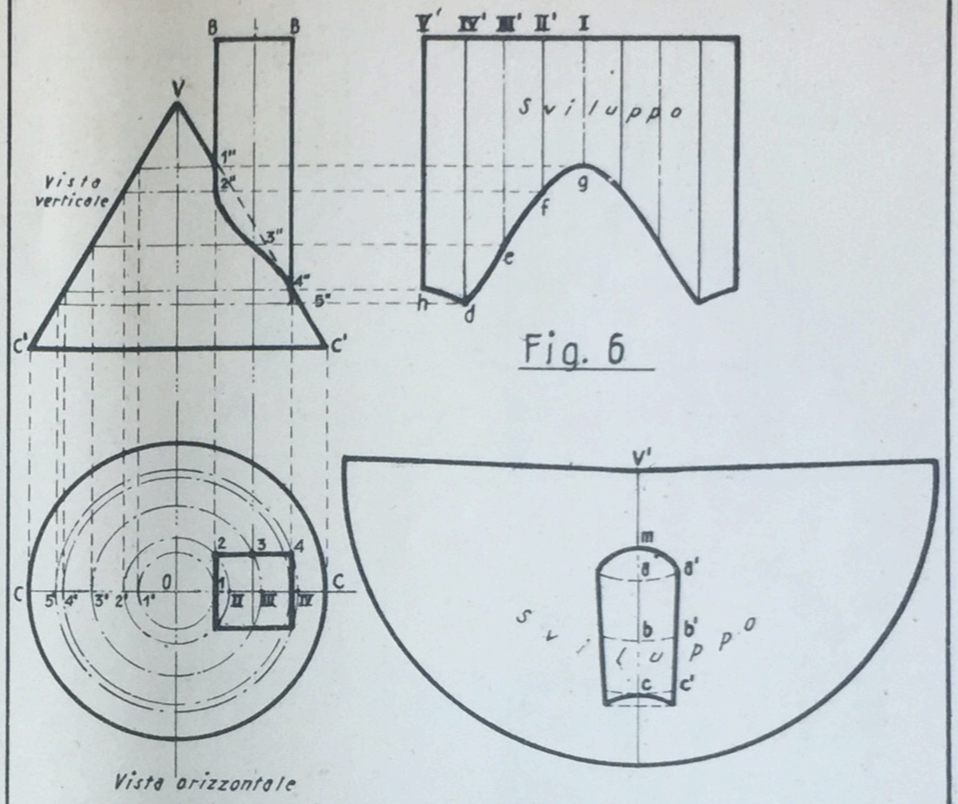


Fig. 6

Intersezione di un cono con un parallelepipedo ad assi paralleli e relativo sviluppo.-

Sulla vista orizzontale, si dividano i lati del quadrato paralleli al diametro CC in un numero di parti uguali e dai punti di divisione si conducano delle perpendicolari al piano di base BB del parallelepipedo.- Centrando poi in O e con raggi 01, 02, 03, 04 ecc. si traccino le circonferenze relative e si proiettino i punti 1',2',3',4',5' sulla vista verticale fino ad incontrare la C'V.- Dai punti d'incontro, così ottenuti, si traccino le parallele alla C'C' che sono da considerare come piani seganti il cono in tante sezioni.- L'incontro di queste ultime parallele, con le perpendicolari dello stesso numero, al piano BB, formeranno la linea di intersezione dei due solidi.- Lo sviluppo del cono è già noto.- Per l'apertura sullo sviluppo si facciano gli archi $a'a' = II\text{-}2$, $b'b' = III\,3$, $c'c' = IV\,4$ *i cui raggi saranno :* $V'm = V1''$, $V'a = V2''$, $V'b = V3''$ *ecc.- Per lo sviluppo del parallelepipedo si portino le distanze della linea base BB ai punti di intersezione, sullo sviluppo del parallelepipedo, facendo :* $Ig = B1''$, $IIf = B2''$, $IIIe = B3''$, $IVd = B5''$, $Vh = B4''$.-

6

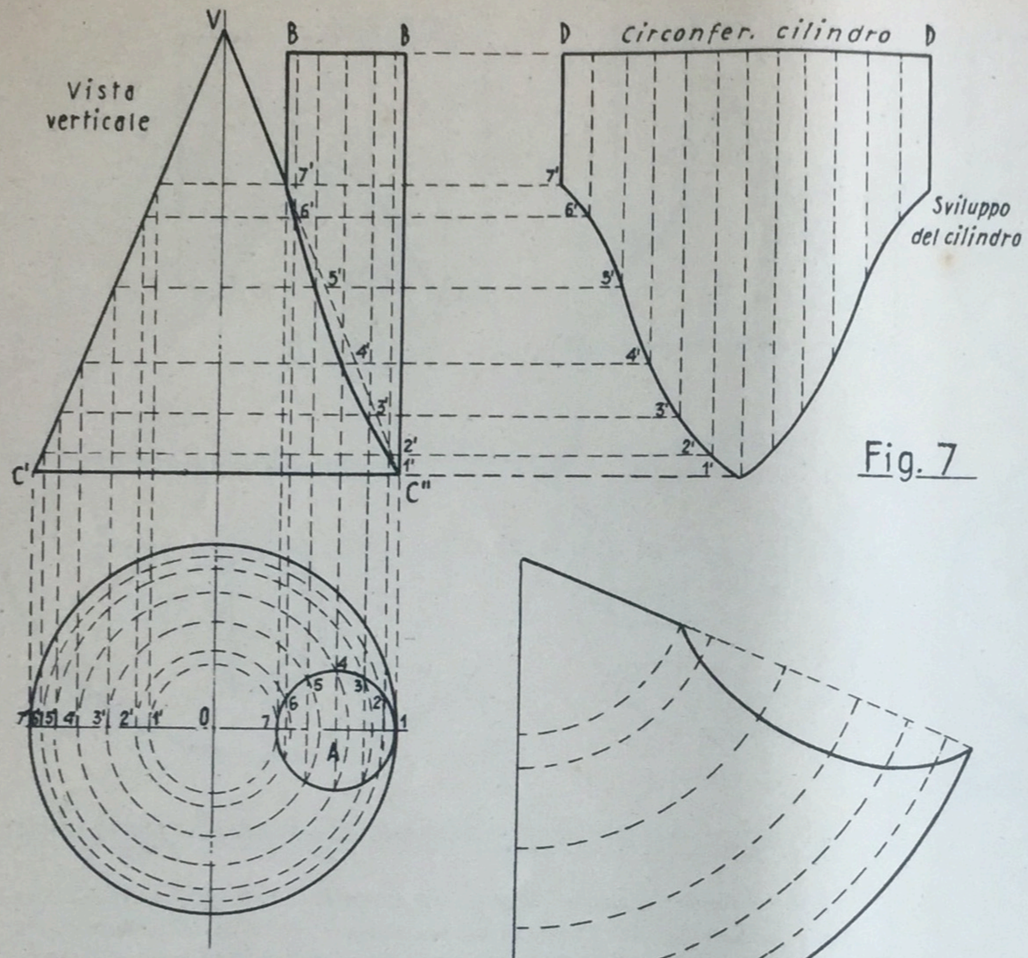
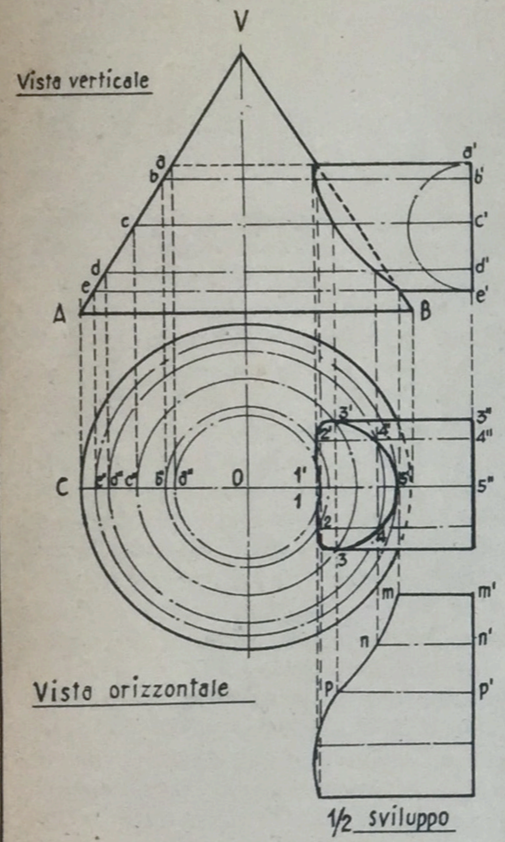


Fig. 7

Intersezione di un cono con un cilindro ad assi paralleli e relativo sviluppo.-

Si divide la circonferenza A (vista orizzontale) in un numero qualunque di parti uguali e dai punti di divisione si conducano delle perpendicolari al piano di base BB del cilindro.- Centrando poi in O e con raggi O-1, O-2, O-3 ecc., si traccino le circonferenze relative e si proiettino i punti 1', 2', 3' ecc. sulla vista verticale fino ad incontrare la C'V.- Dai punti d'incontro, così ottenuti, si traccino le parallele alla C'C" che sono da considerare come piani segan-ti il cono in tante sezioni parallele alla base.- I punti d'in-contro di queste ultime parallele, con le perpendicolari del-lo stesso numero al piano B-B, formeranno la linea d'in-tersezione dei due solidi.-

Il procedimento degli sviluppi è analogo a quello della fig. 6 II parte.-



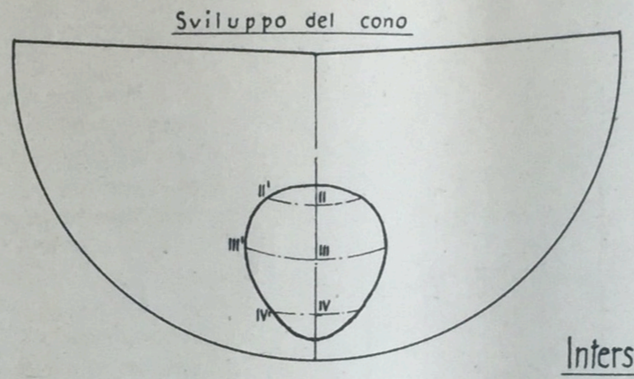


Fig. 8

Intersezione di un cono con un cilindro con assi a 90° e relativi sviluppi.-

Si divida la semicirconferenze di diametro **a'e'** *in un numero qualunque di parti uguali e dai punti di divisione si conducano delle parallele alla base del cono* **AB** *fino ad incontrare la* **AV**.- *Si proiettino i punti* **a-b-c-d** *ecc. sull'asse* **C-O-5'** *e con raggi* **Oa", Ob", Oc"** *ecc. si traccino le relative circonferenze.- I punti d'incontro* **1'-2'-3'-4'-5'** *di queste circonferenze con le generatrici corrispondenti del cilindro formeranno la linea d'intersezione nella vista orizzontale.- Proiettando poi i punti* **1'-2'-3'** *ecc. rispettivamente sulle linee* **a-a', b-b', c-c'** *ecc. della vista verticale, si avrà la linea d'intersezione nella vista verticale.-*

Gli sviluppi del cilindro e del cono sono già noti e di per se evidenti anche dalla figura.-

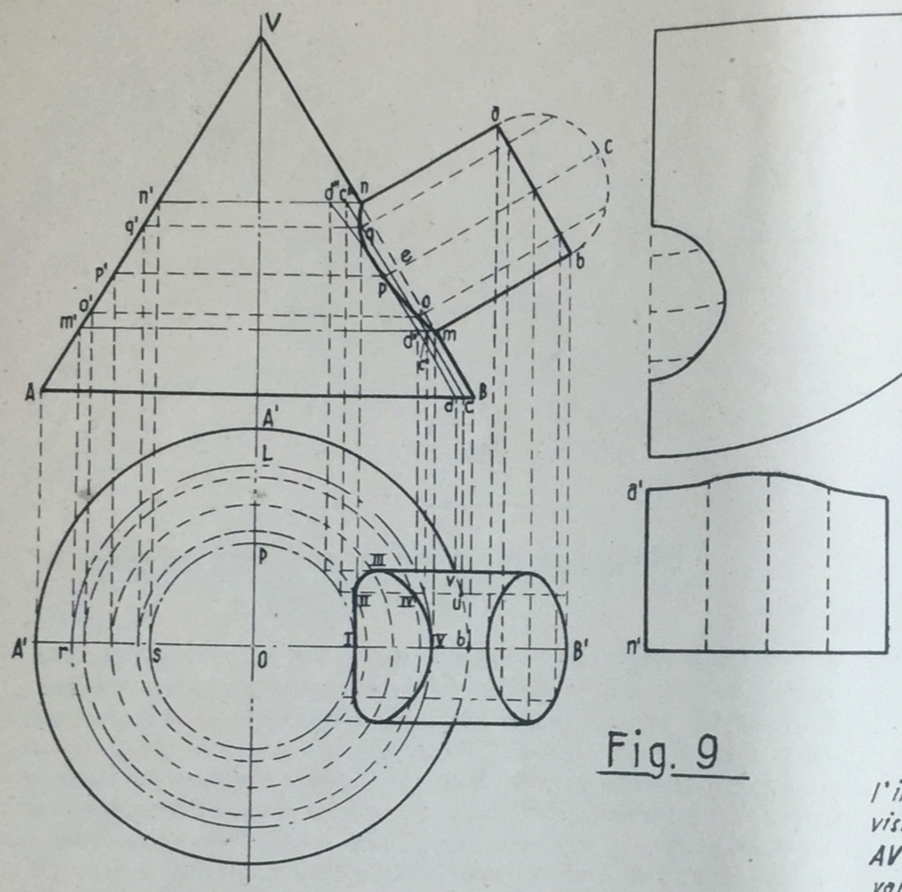


Fig. 9

Intersezione di un cono con un cilindro i cui assi formano un angolo diverso da 90° e relativi sviluppi.–

Si divida la semicirconferenza di diametro a-b in un numero qualunque di parti uguali e dai punti di divisione si conducano delle parallele all'asse del cilindro c-e (che diremo come in altri casi, generatrici).– Dai punti m,n si traccino le mm', nn' parallele alla AB, ed i punti m',n' si proiettino sull'asse A'B' della vista orizzontale descrivendo poi le circonferenze di raggio or, os.– Si disegni quindi il cilindro della vista orizzontale e si traccino le generatrici del cilindro fino all'incontro delle circonferenze A'LP.– I punti d'incontro, come b-u-v, ecc. delle generatrici con le circonferenze, si proiettino sulle m-m', n-n'-AB, della vista verticale e si uniscano con una linea curva i punti c-c'-c", d-d'-d", ottenendo così delle sezioni del cono (iperbole ved. fig. 15 Parte I) in corrispondenza dei piani passanti per le generatrici prefissate del cilindro.– L'incontro delle linee c-c'-c", d-d'-d" con le generatrici del cilindro determinano dei punti (come m-o-p-q-n) che uniti con una linea avviata daranno l'intersezione dei due solidi sulla vista verticale.– Per l'intersezione sulla vista orizzontale, si traccino i punti o-p-q delle parallele alla A-B fino alla AV ed i punti o'p'q' si proiettino sulla A'B'.– Con raggi Oo", Op", Oq" si descrivano le relative circonferenze, le quali, incontrandosi con le corrispondenti generatrici del cilindro, daranno i punti I-II-III-IV-V per tracciare la linea d'intersezione sulla vista orizzontale.–

Per gli sviluppi si proceda come nei casi precedenti.

Le lunghezze delle generatrici del cilindro si possono raccogliere sulla vista verticale soltanto.–

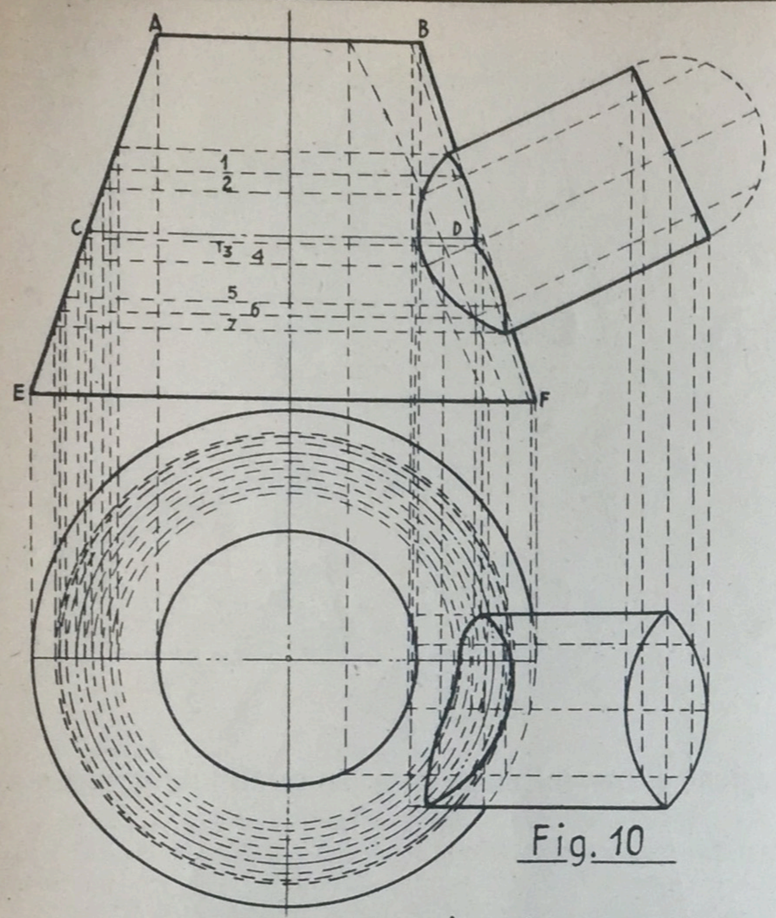


Fig. 10

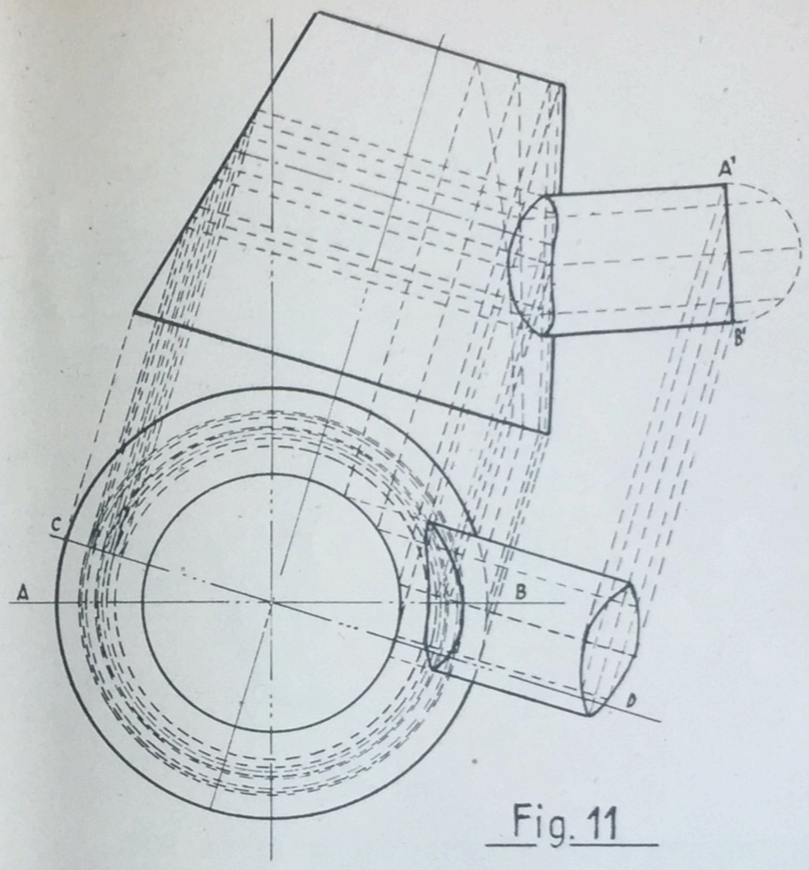


Fig. 11

Intersezione di un tronco di cono con un cilindro ad assi non coincidenti e formanti un angolo diverso da 90°.-

Per la linea d'intersezione si procede come nel caso della fig. precedente N.° 9.-

*Si noti che in questo caso sono cambiate di posizione le rette (piani) **AB, CD, EF**.-*

Si tenga presente inoltre che le altre rette, (tracce di piani) possono essere tracciate ad altezze arbitrarie e non mai in numero minore di tre.-

*Supponendo data la posizione del tronco cono rispetto all'asse **AB**, per facilitare il procedimento per tracciare la linea d'intersezione dei solidi dati nelle due viste, basta fare ruotare l'asse dato **AB** in **CD**, cioè fino a portarlo parallelo all'asse del cilindro.-*

Per il procedimento degli sviluppi, si operi come nel caso della precedente fig. 9.-

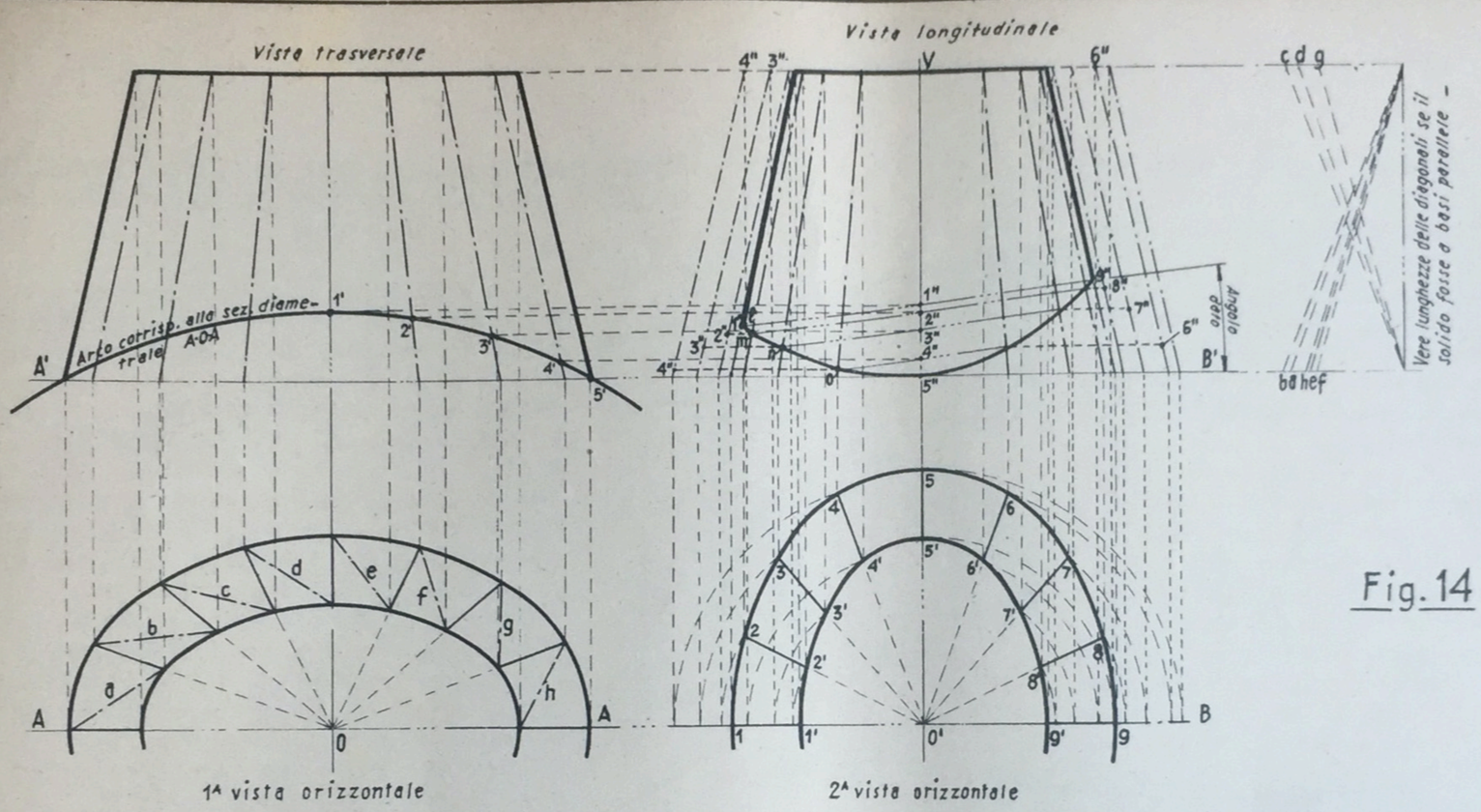


Fig. 14

Intersezione di un solido a base ellittica od ovale, con una superficie a doppia curvatura, come il ponte di una nave (bolzone e cavallino).–

Si divida il contorno della base maggiore, delle due viste orizzontali, in un numero di parti uguali e si uniscano i punti di divisione coi centri **0-0'** *con tanti raggi.– Si proiettino perpendicolarmente alla* **A-B** *sia i punti di divisione della base maggiore, come quelli dati dall'incontro dei raggi con il contorno della base minore, sulle rispettive basi delle viste verticale e longitudinale.– Si proiettino parallelamente ad* **A'-B'** *i punti* **1'-2'-3'-4'-5'** *sull'asse* **0'V** *e si otterranno i punti* **1"-2"-3"** *ecc., dai quali si condurranno le rette parallele fra loro e con inclinazione uguale a quella data (Ved. fig.* **32** *a pag.* **22** *- Parte* **I**).– *I punti di incontro* **l-m-n** *ecc. di queste parallele con le generatrici corrispondenti, daranno la linea di intersezione del solido con la superficie a doppia curvatura (caso tipico del ponte di una nave).–*

Per ottenere le generatrici in vera lunghezza, si ribaltino i raggi **0'2, 0'2', 0'3, 0'3', 0'4, 0'4'** *ecc., della* **2ª** *vista orizzontale, sull'asse* **A-B** *e poi si proiettino sulla vista verticale sulle rispettive basi.– Si traccino infine dai punti della linea di intersezione* **l, m, n, o** *ecc. delle parallele alla* **A'B'** *fino ad incontrare le generatrici corrispondenti.– Le generatrici del solido saranno* **3"3", 4"-4", ... 6"-6"** *ecc.–*

Per lo sviluppo si proceda nel modo già descritto per la fig. **3** *- pag.* **3** *-* **II** *parte.–*

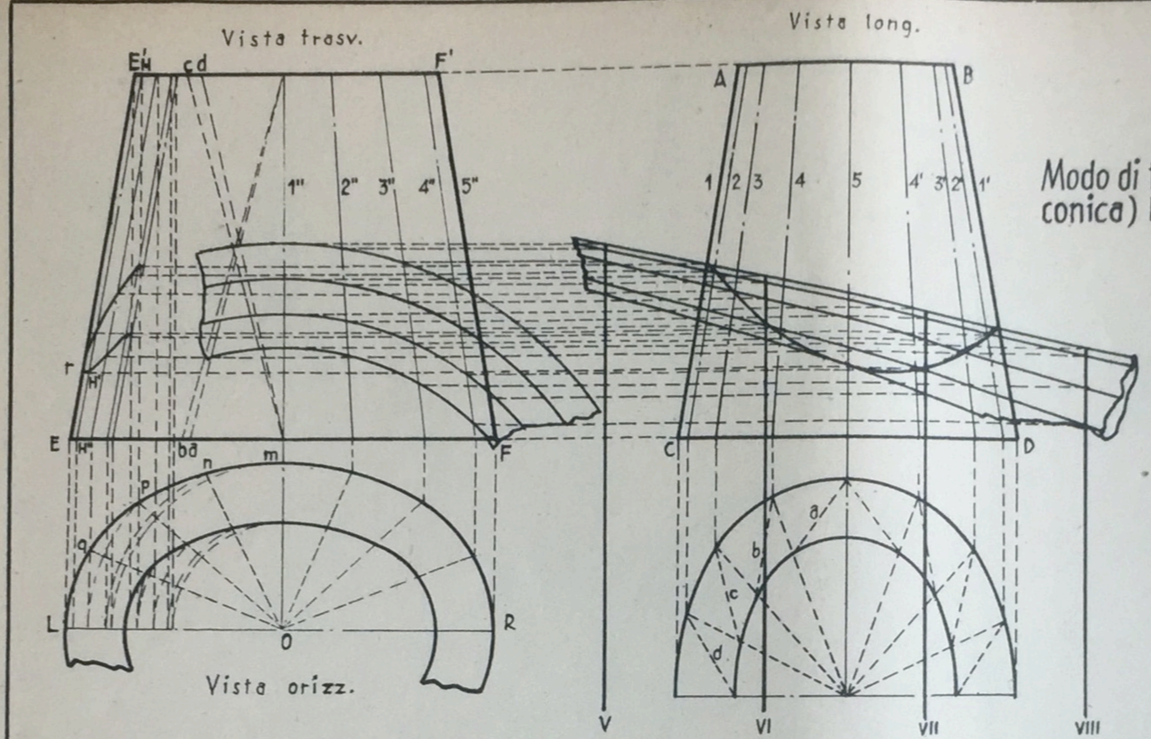
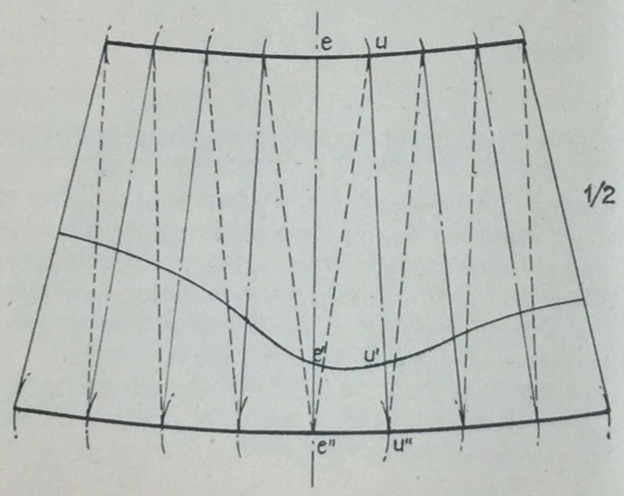


Fig. 15



1/2 sviluppo

Modo di tracciare sullo sviluppo di un solido (torretta tronco conica) la linea d'intersezione del solido con il ponte di una nave.-

Dato il tratto di vista longitudinale con le ordinate **V, VI, VII, VIII**, e con la torretta tronco conica **ABCD**; data pure la vista trasversale con le ordinate, rappresentate da archi concentrici e la torretta, ed infine le viste orizzontali di questa; si dividano i contorni delle viste orizzontali e si traccino le generatrici **1, 2, 3, 4. 5, 4', 3', 2', 1', 1", 2", 3", 4", 5"**, nel longitudinale e nel trasversale.- Si traccino tante sezioni longitudinali, corrispondenti alle generatrici **1", 2", 3", 4", 5"** segnate sul trasversale e le intersezioni di queste con le **1, 2, 3, 4, 5, 4', 3', 2', 1'**, daranno la linea d'intersezione della torretta con il ponte.-

Centrando in **O** e con raggi **Om, On, Op, Oq** ecc., si descrivano degli archi sino ad incontrare l'asse **LR**; i punti d'incontro degli archi con l'asse, si proiettino sulle rispettive basi e si avranno in vera lunghezza, come in altri casi analoghi (**fig. 14**) le generatrici della torretta.-

Trovate pure le vere lunghezze delle diagonali **a, b, c, d**, per lo sviluppo si faccia :

$ee' = E'r$, $ee'' = E'E$, $uu' = HH'$, $uu'' = HH''$, ecc.

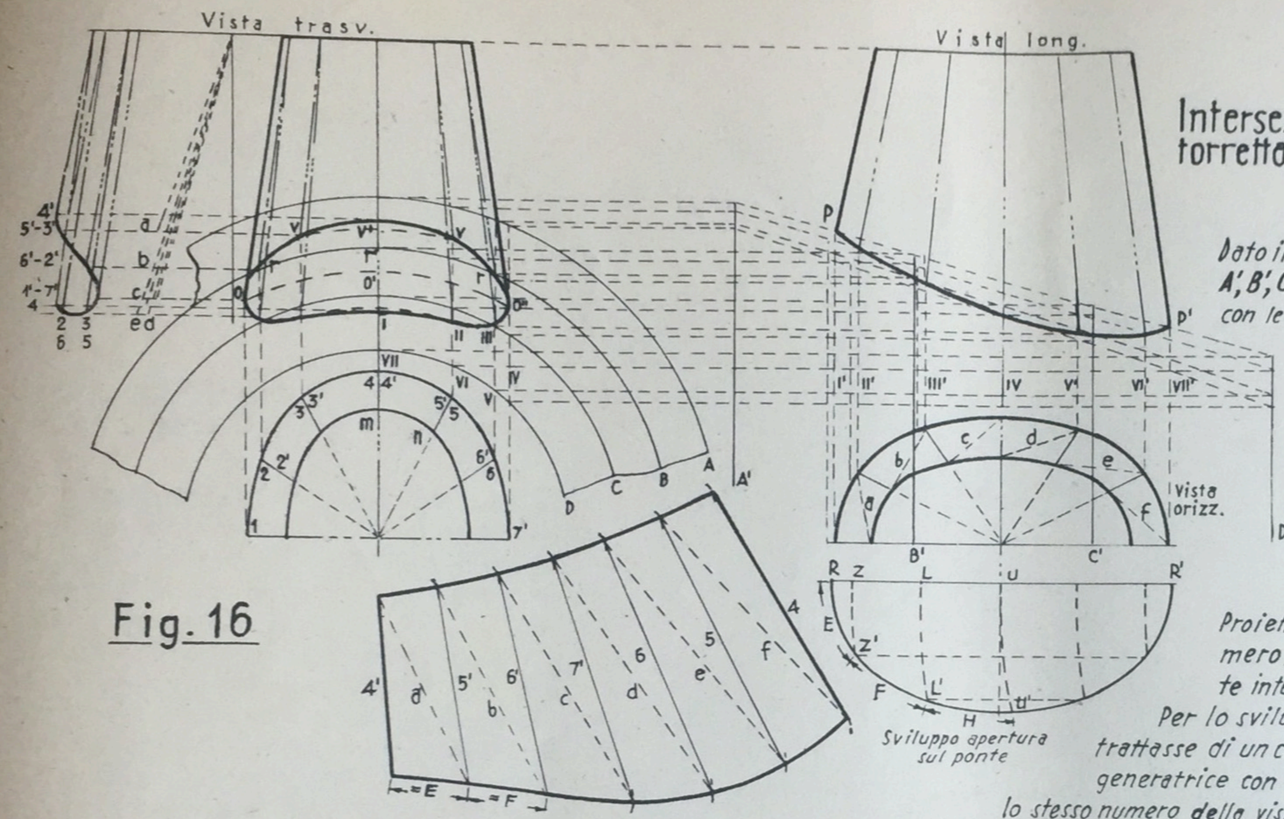


Fig. 16

1/2 sviluppo torretta

Intersezione e relativi sviluppi di una torretta tronco conica irregolare col ponte di una nave.–

Dato il tratto di vista longitudinale con le ordinate **A', B', C', D'** *e con la torretta; data pure la vista trasversale con le ordinate rappresentate da archi concentrici e con la torretta ed infine le viste orizzontali di quest'ultima, si dividano i contorni delle viste orizzontali e si traccino le generatrici* **I', II', III', IV', V', VI', VII'** *nel longitudinale e le* **I, II, ... VI, VII** *nel trasversale.– Si traccino tante sezioni longitudinali corrispondenti alle generatrici* **I, II, III, ... VI, VII,** *segnate nel trasversale, le intersezioni di queste con le* **I', II', ... VI', VII'** *daranno i punti della linea d'intersezione della torretta col ponte.– Proiettando questi punti sulle generatrici di ugual numero della vista trasversale si otterra' la corrispondente intersezione in quest'altra vista.–*

Per lo sviluppo dell'apertura sul ponte si operi come se si trattasse di un cono, e cioè: ogni punto di intersezione di una generatrice con le longitudinali si proietti sulle generatrici dello stesso numero della vista trasversale e si avranno i punti per gli archi **0, 0', 0"...** *ecc. e si faccia quindi* **RR' = PP'**, *e trasportando su questo gli archi compresi fra due generatrici successive ed infine facendo* **UU' = 00', LL' = rr', ZZ' = VV'....** *ecc.– Trovate poi le vere lunghezze delle generatrici e delle diagonali, per lo sviluppo si proceda nel modo seguente:*

Si tracci una sezione (esempio la 4'), con centro all'estremita' inferiore di questa e con raggio uguale alla frazione **E** *del contorno dello sviluppo dell'apertura, si descriva un'arco, centrando sull'altra estremita' e con raggio uguale alla diagonale* **a** *si tagli il primo arco; centrando ancora sulla stessa estremita' della sezione* **4'** *e con raggio* **mn** *si tracci un altro arco che sara' tagliato dalla sezione* **5'** *e cosi di seguito sino a completare lo sviluppo.–*

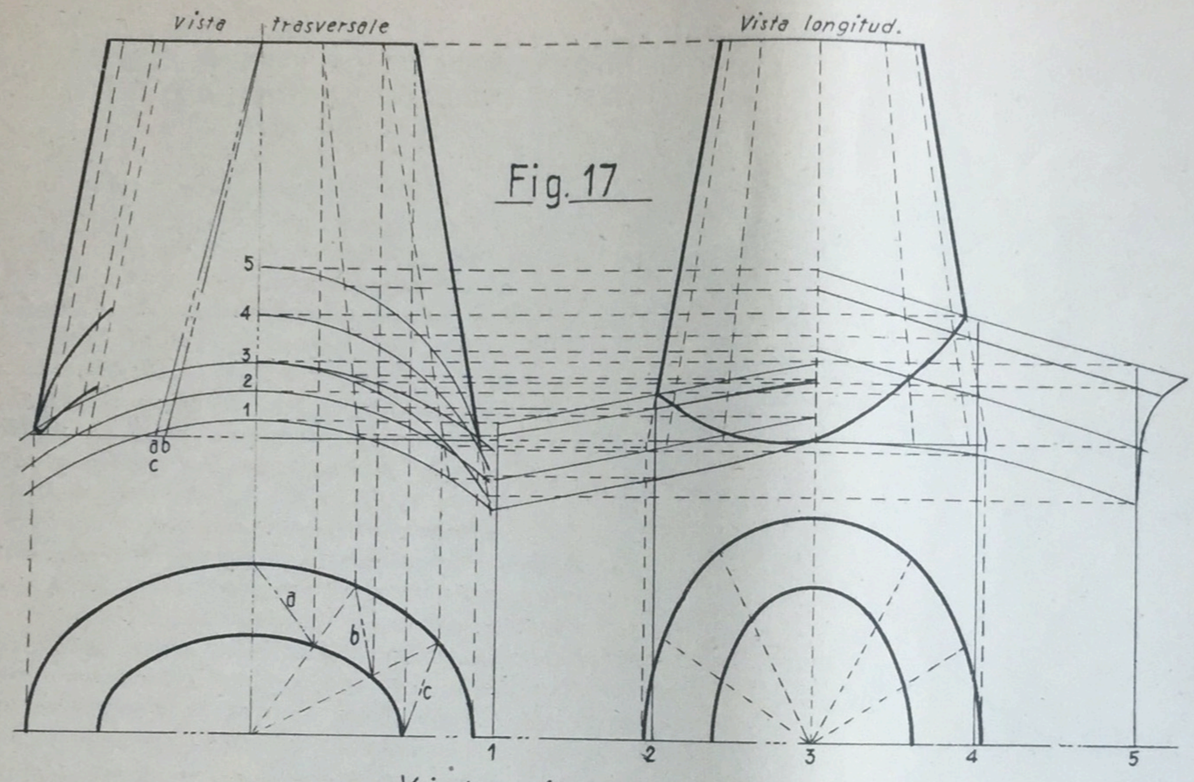


Fig. 17

Vista orizzontale torretta

Intersezione di una torretta tronco conica con due inclinazioni di cavallino.-

La figura 16 rappresenta l'intersezione di una torretta con un'unica inclinazione di cavallino, mentre la fig. 17 dal centro della stessa, viene ad intersecarsi con due inclinazioni di cavallino.-

Queste torrette si costruiscono a prora via delle piccole torpediniere e simili, dove il piano di coperta subisce un salto per la sistemazione del paraonde.- Ad eccezione di questa differenza di costruzione, il procedimento per trovare l'intersezione nel caso della figura 17 non varia dalla fig. 16.-

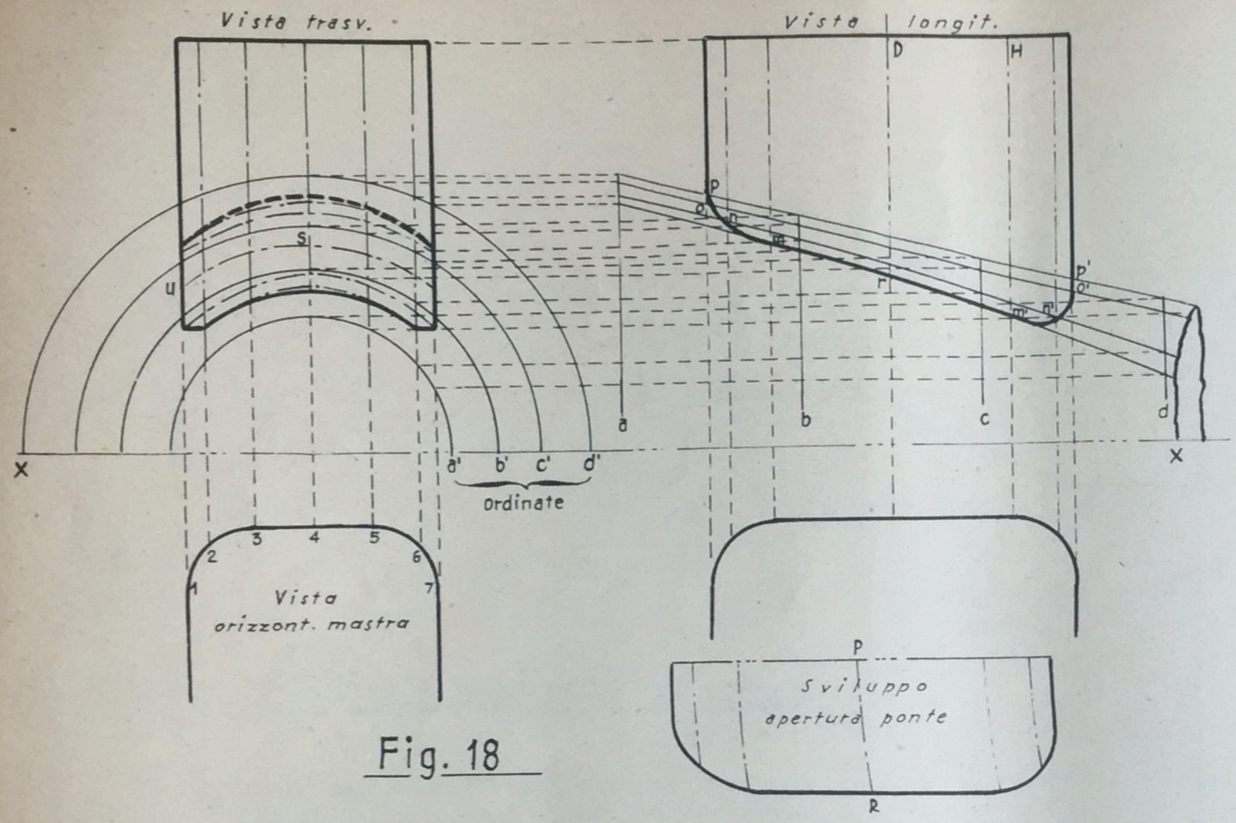
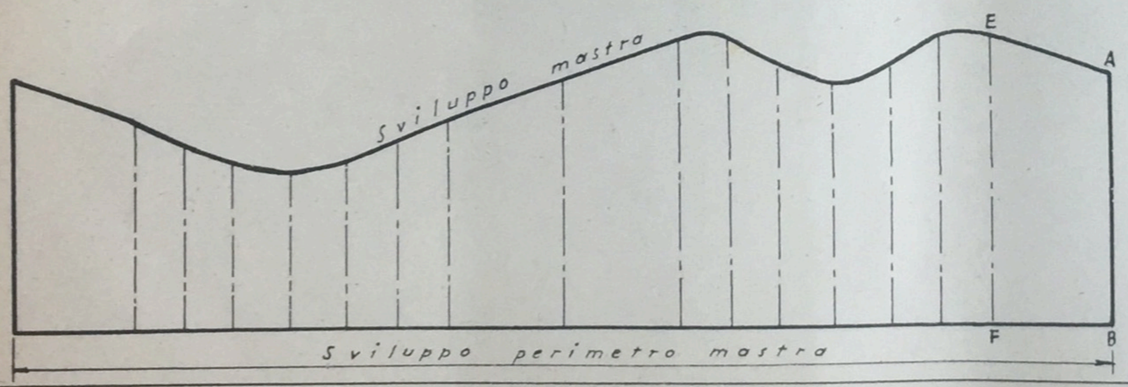


Fig. 18



Intersezione e relativi sviluppi di una mastra col ponte di una nave.-

Data la vista longitudinale con le ordinate **a, b, c, d**, *e la mastra ; data pure la vista trasversale con le ordinate rappresentate dagli archi concentrici* **a', b', c', d'** *ed infine la vista orizzontale della mastra, si dividano in un numero qualsiasi di parti uguali gli archi* **1-3-5-7** *ed il lato della mastra* **3-5** *e per i punti delle divisioni fatte si conducano delle perpendicolari alla* **XX** *fino ad incontrare le ordinate.- I punti così ottenuti si proiettino sulle ordinate dello stesso numero della vista longitudinale, e si avranno i punti* **p, o, n, m, r, m', n', o', p'** *della linea d'intersezione della mastra con il ponte.-*

Per lo sviluppo si faccia :

AB = Dr , EF = Hm , *ecc.-*

Per lo sviluppo dell'apertura sul ponte si raccolgano sulla vista verticale gli sviluppi degli archi fra le intersezioni e si faccia, per esempio :

PR = us *ecc.-*

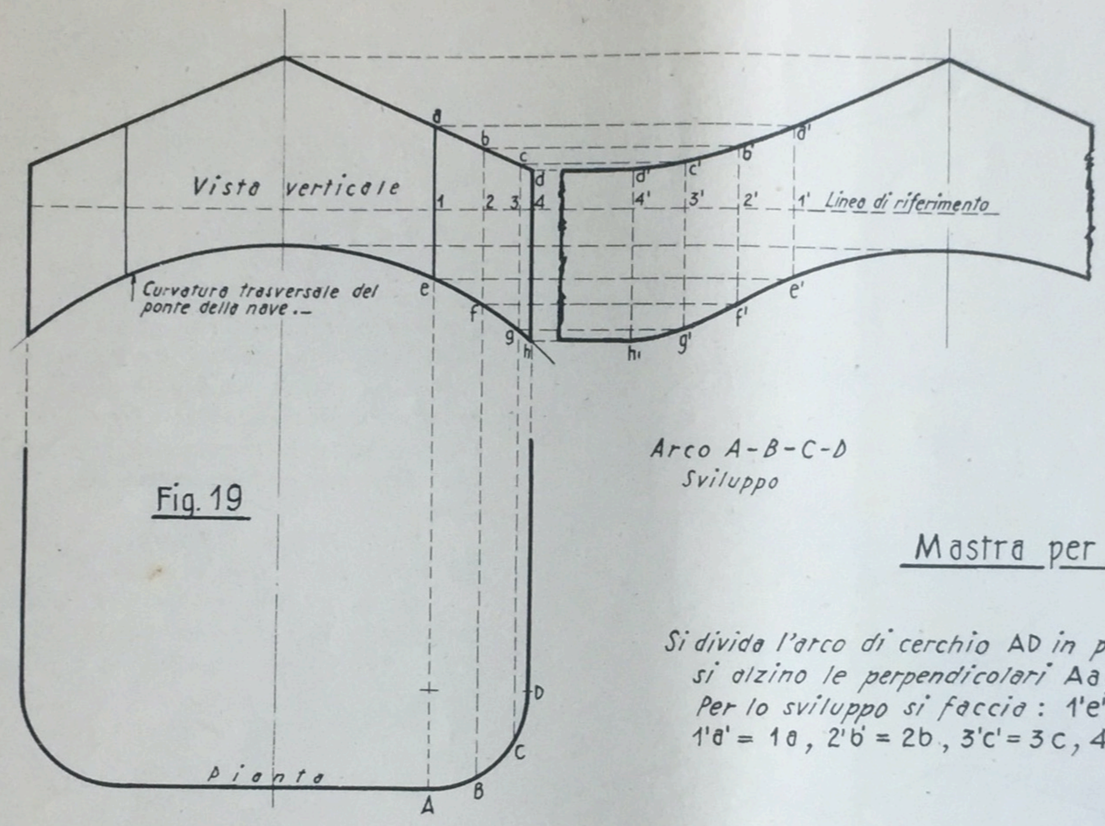


Fig. 19

Arco A-B-C-D
Sviluppo

Mastra per osteriggio e simili.-

Si divida l'arco di cerchio AD in parti uguali e dalle divisioni fatte si alzino le perpendicolari Aa, Bb, Cc, Dd.-
Per lo sviluppo si faccia: 1'e' = 1e, 2'f' = 2f, 3'g' = 3g, 4'h' = 4h, 1'a' = 1a, 2'b' = 2b, 3'c' = 3c, 4'd' = 4d.-

Mastra per osteriggio a doppia inclinazione alla base.-

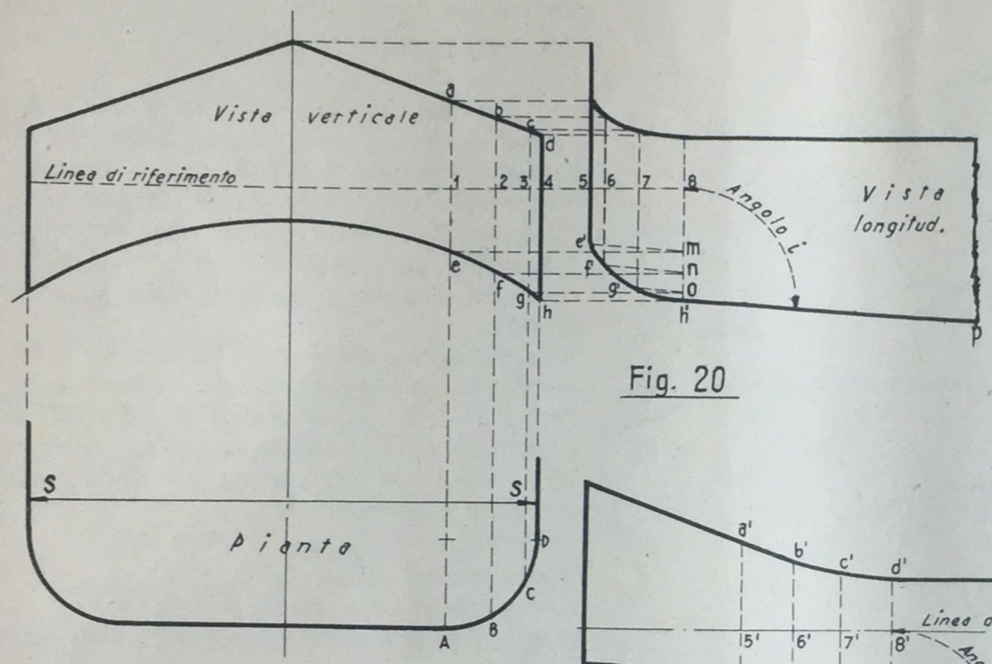
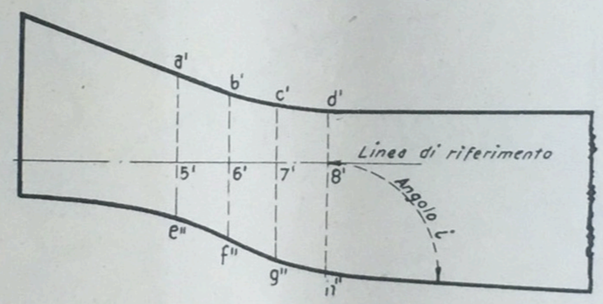


Fig. 20



Sviluppo

Si divida l'arco di cerchio AD in un numero qualunque di parti uguali e dalle divisioni fatte, si innalzino le perpendicolari Aa, Bb, Cc, Dd.-

Si proiettino sulla h'-8, vista longitudinale, i punti: e, f, g, h, ritornandoli alle rispettive ordinate con l'inclinazione del cavallino.-

Per lo sviluppo si faccia: 5'a' = 1a, 5'e'' = 5e', 6'b' = 2b, 6'f'' = 6f', 7'c' = 3c, 7'g'' = 7g', 8'd' = 4d, 8'h'' = 8h'.-

(Nota: Segmenti me', nf', g'o paralleli alla h'p .-
La vista verticale è data sulla sezione S-S).-

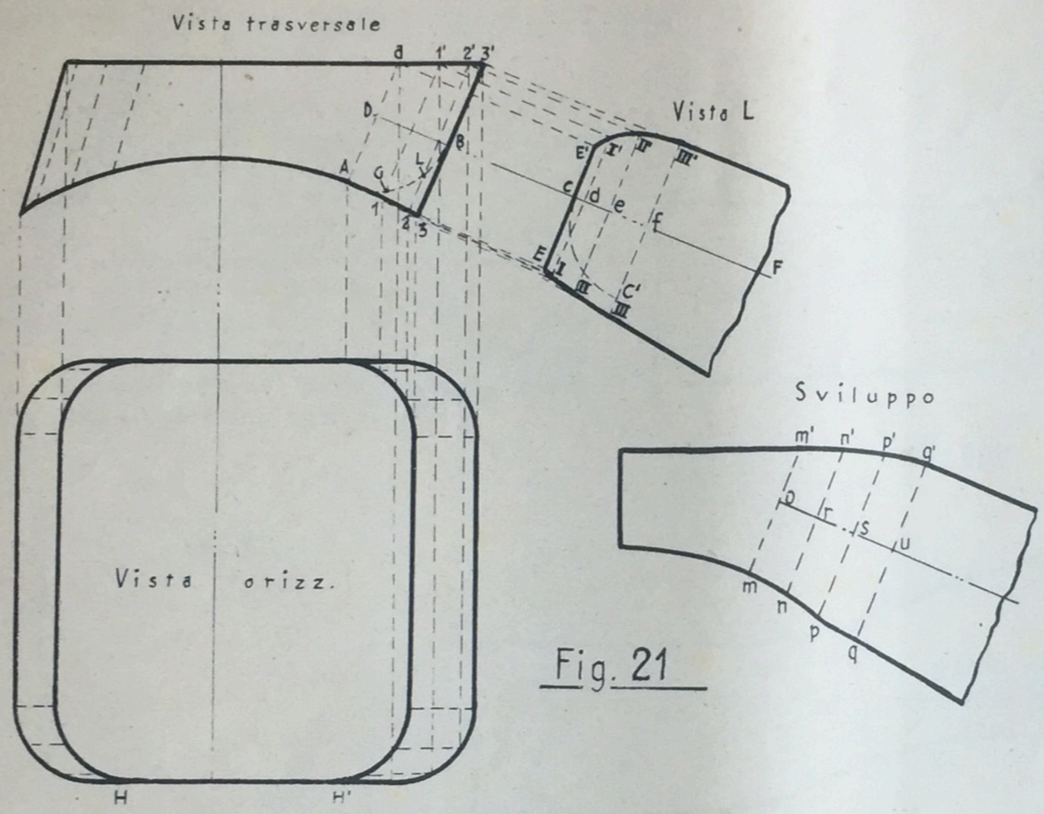


Fig. 21

Mastra per boccaporto con due faccie oblique e con la base inferiore a doppia inclinazione.–

Si divida l'arco di cerchio **AB** *di centro* **D** *in un numero di parti uguali e dalle divisioni fatte si conducano le linee* **Aa, 1-1', 2-2', 3-3'**.– *Si tracci una normale (perpendicolare) alla* **Aa** *(sempreche` il rilievo del bolzone sia dato sul piano* **HH'**) *e con centro in* **f** *e raggio* **AD** *si tracci l'arco* **C-C'** *che verra` diviso nello stesso numero di parti uguali dell'arco* **AB**.–

Dai punti di divisione dell'arco **CC'** *si traccino delle perpendicolari alla* **DF** *e su queste si proiettino le* **Aa', 1-1', 2-2', 3-3'**; *i punti* **E-I-II-III, E'-I'-II'-III'** *d'incontro delle prime con le seconde, daranno la linea di intersezione fra mastra e ponte, (bolzone e cavallino).–*

Per lo sviluppo si faccia :

o-u = *archi* **AB** *e* **CC'**;
o-r = **rs** = **su** = *archi* **AG, GL** ;
o-m = **CE, om'** = **CE', rn** = **dI, rn'** = **dI'** *ecc.–*

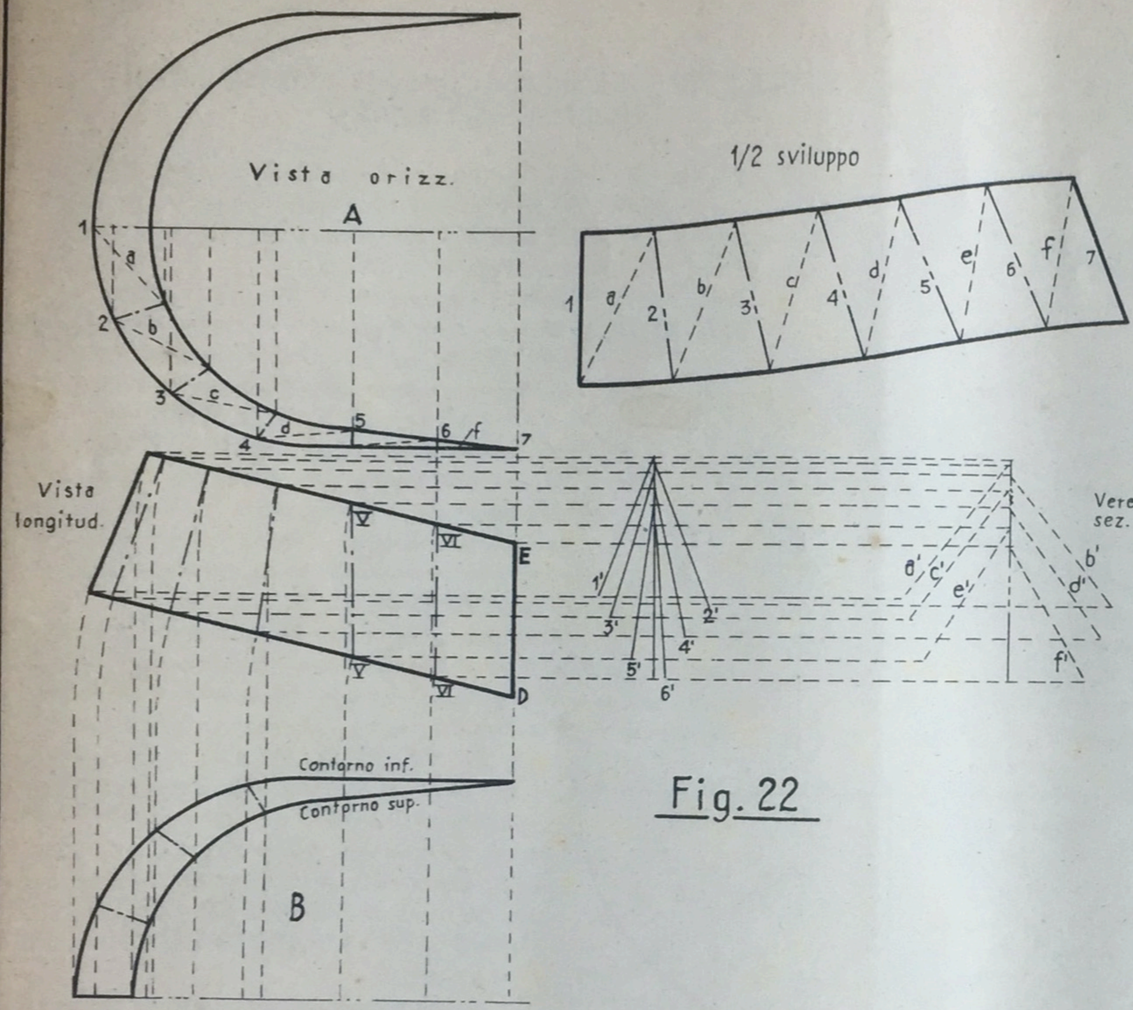


Fig. 22

Sviluppo di una lamiera dello specchio di poppa e simili di una nave.-

Si dividano i contorni della vista **A** *nello stesso numero di parti uguali, e si traccino le generatrici (sezioni)* **1,2,3,4** *ecc. proiettandole poi sulla vista longitudinale.- Centrando poi in* **D** *e in* **E** *e con raggi* **EVI, DVI, EV, DV**, *ecc. si descrivano degli archi i quali prolungati con rette parallele fra loro daranno i contorni in vera lunghezza (vista* **B**), *perchè proiettati su uno stesso piano orizzontale.-*

Trovate le vere lunghezze delle generatrici (sezioni) **1,2,3,4,5** *ecc. e delle diagonali* **a,b,c,d** *ecc. se ne ha lo sviluppo procedendo come nel caso di torrette tronco coniche e simili, tenendo presente che le distanze fra i punti di divisione dei contorni inferiore e superiore devono essere raccolti sulla vista orizzontale* **B**.-

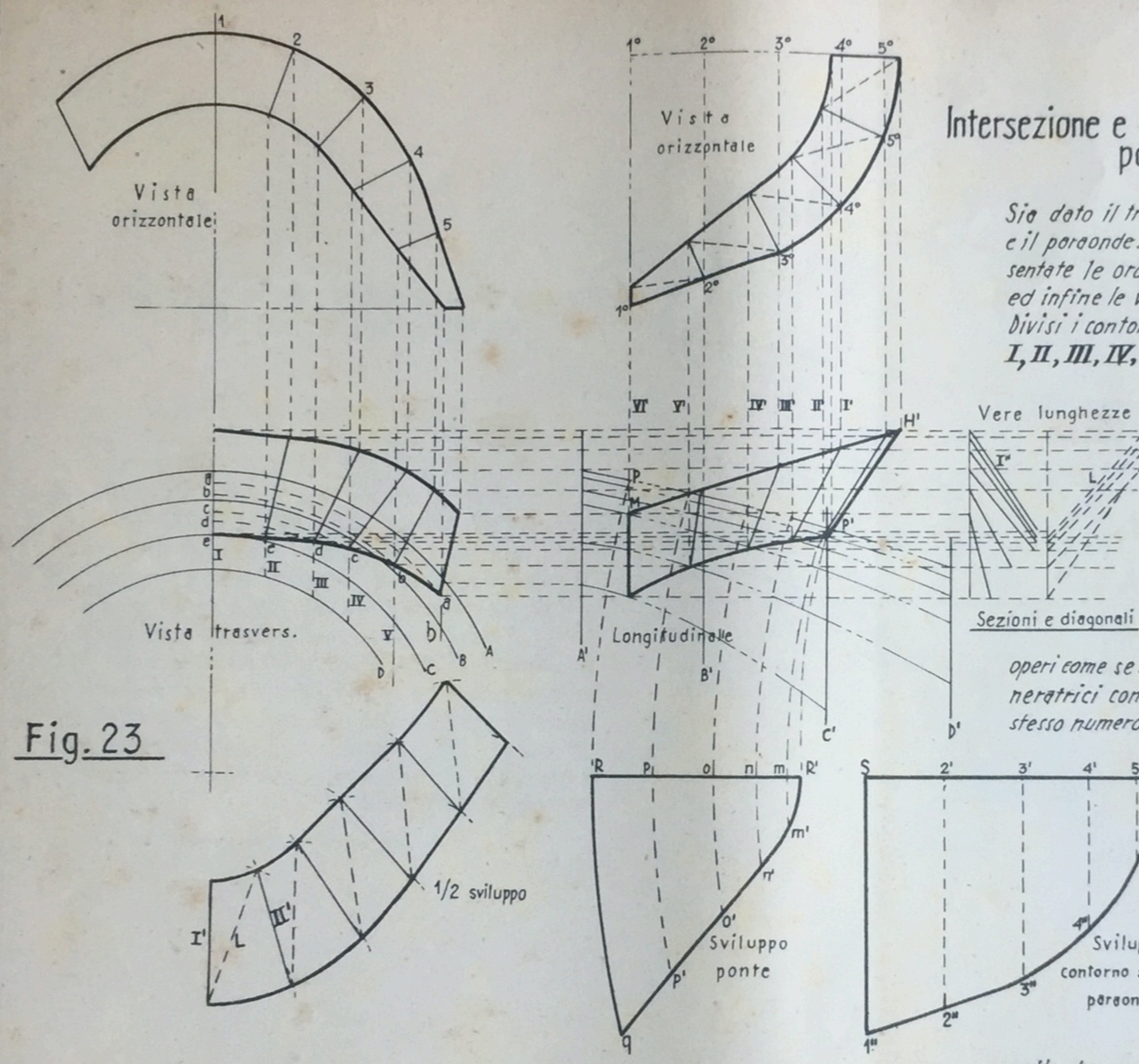


Fig. 23

Intersezione e relativo sviluppo di paraonde con il ponte di una nave.–

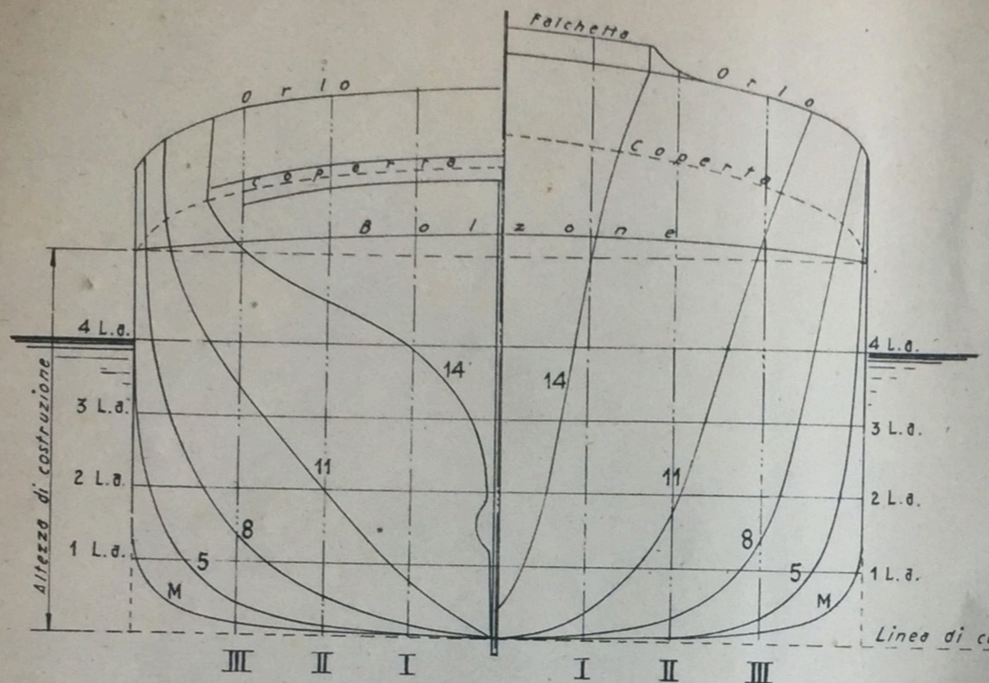
Sia dato il tratto di vista longitudinale con le ordinate **A', B', C', D',** *e il paraonde.– Sia pure data la vista trasversale in cui sono rappresentate le ordinate* **A, B, C, D** *con archi concentrici e il paraonde, ed infine le viste orizzontali di questo.–*

Divisi i contorni delle viste orizzontali, si traccino le generatrici **I, II, III, IV, V, VI** *sulla vista trasversale e le generatrici* **I', II', III', IV', V', VI'** *sulla vista longitudinale.–*

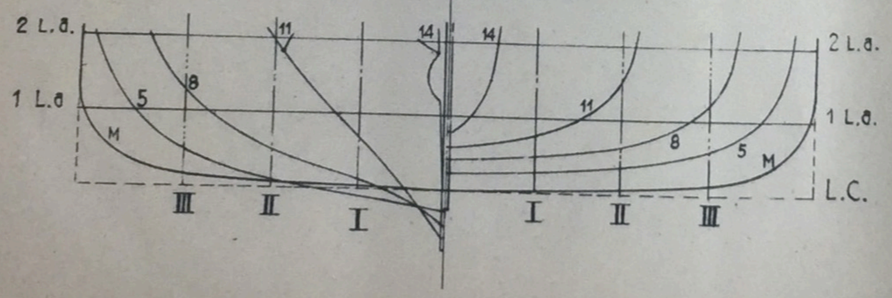
Si traccino tante sezioni longitudinali corrispondenti alle generatrici **I, II, III, IV, V, VI**; *le intersezioni di queste con le* **I', II', III', IV', V', VI'** *saranno i punti della linea d'intersezione che il paraonde farà col ponte in vista longitudinale.– Trovati tali punti si proiettino sulle generatrici dello stesso numero sulla vista trasversale ottenendo così la stessa intersezione in quest'altra vista.–*

Per lo sviluppo della tracciatura da farsi sul ponte, si operi come se si trattasse di un cono e cioè: le intersezioni delle generatrici con le longitudinali si proiettino sulle generatrici dello stesso numero della vista trasversale e si avranno i punti per gli archi **aa, bb, cc, dd, ee**; *si faccia quindi:* **RR' = PP'** *e si traccino su questa gli archi corrispondenti ad ogni generatrice facendo:* **mm' = ee, nn' = dd, oo' = cc, pp' = bb, Rq = aa.–** *Per sviluppare il contorno superiore del paraonde si faccia:* **SS' = MH', S1" = 1°1°, 2'-2" = 2°-2°, 3'-3" = 3°-3°, 4'-4" = 4°-4°, 5'-5" = 5°-5°.–**

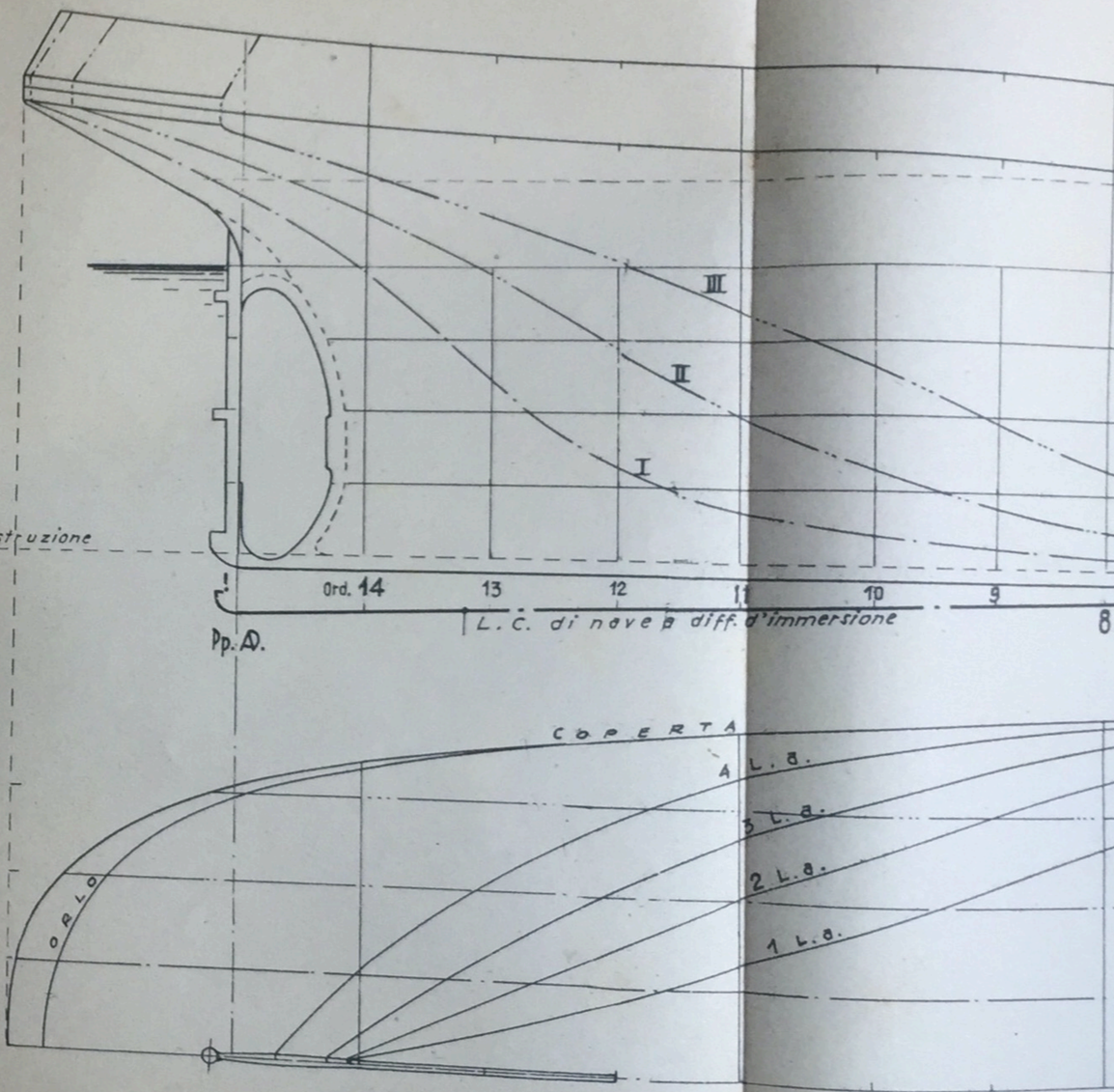
Trovate le vere lunghezze delle sezioni e delle diagonali per lo sviluppo del paraonde si operi come nei casi analoghi di torrette tronco-coniche e simili tenendo presente che le distanze per il contorno inferiore sono le frazioni risultanti dallo sviluppo del ponte R', m', n' ecc.–



— Vista verticale —
(senza differenza d'immersione)

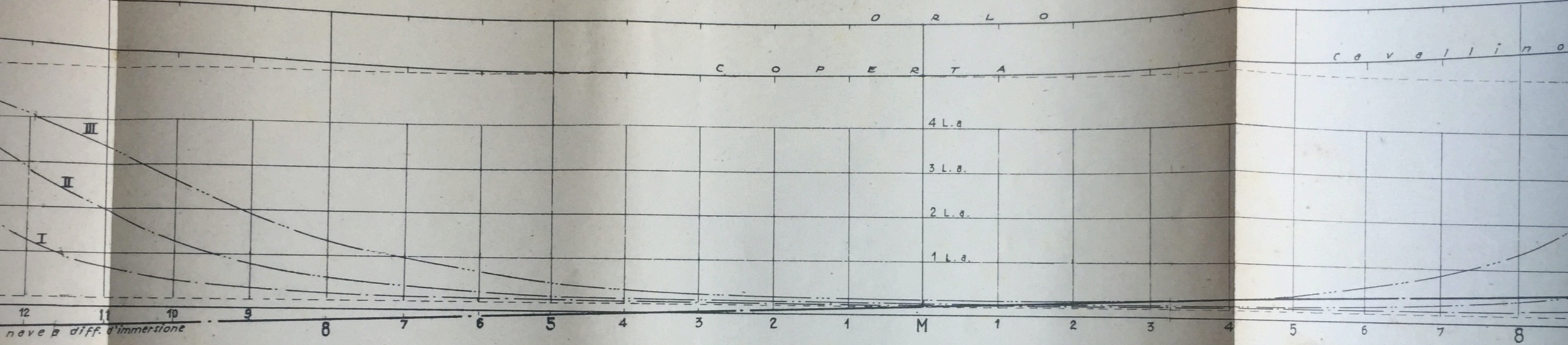


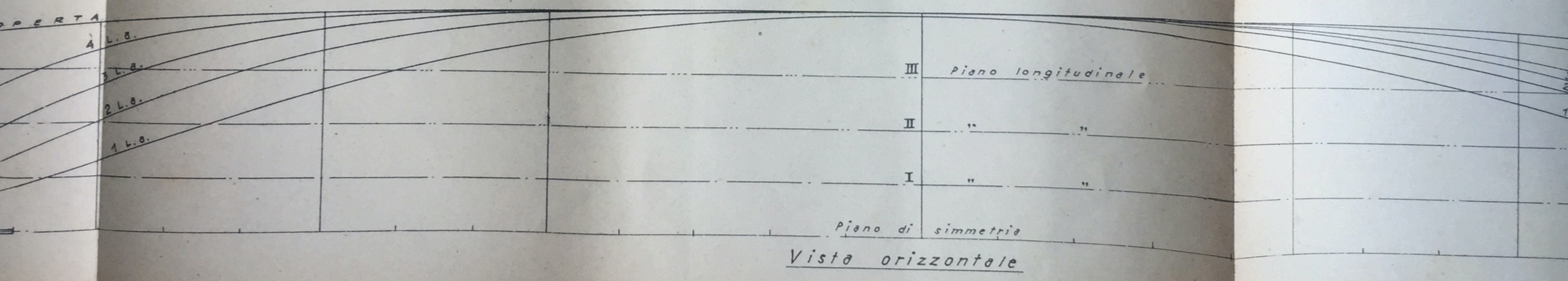
— Vista verticale —
(con differenza d'immersione)



Scala 1:50

Vista longitudinale





Vista orizzontale

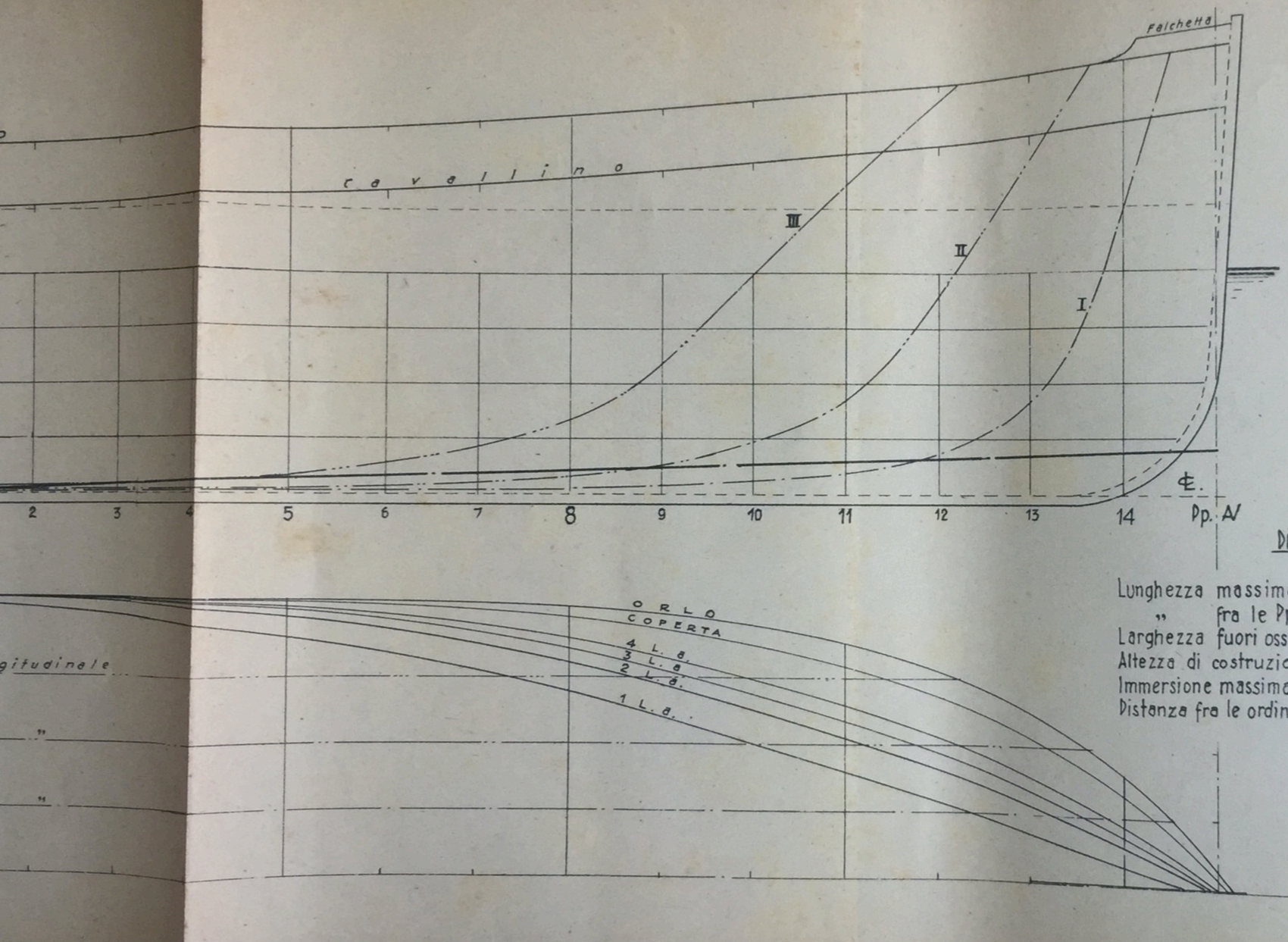


Fig. 24

Dimensioni principali:

Lunghezza massima	m.	32,150
" fra le Pp.	"	30,–
Larghezza fuori ossatura	"	5,940
Altezza di costruzione	"	3,120
Immersione massima dalla L. C.	"	2,355
Distanza fra le ordinate di calcolo	"	1,–

Piano di costru

La nave non possedendo nessun caratte
fuori della simmetria intorno al piano longi
non può essere rappresentata con metodi di
seguenza bisogna ricorrere ad una serie di
ti ed ortogonali, allo scopo di sezionare la
correggere le sue forme, sia per determina
ratterizzano la carena.– I piani ortogona
pare il piano di costruzione di una nave
le, orizzontale, verticale.– Il piano long
ta in alto, il piano orizzontale in corrispo
verticale a sinistra.– Sul piano longitud
lo della nave, avendo cura di disporre
po a sinistra.– Stabilito il contorno de
l'immersione media della carena in un num
guali; per ogni punto di divisione si condu
piano di galleggiamento sino ad incontra
i rispettivi contorni.– Si dividerà la dis
Pp. A. anch'essa in un numero qualunque
si tracciera il cavallino dei ponti.– Nel
cieranno le ordinate in corrispondenza d
lin. d'acqua, le linee di proiezione dei ponti
longitudinali.– Nel piano verticale si tra
l'intera sezione maestra, le semi-ordinate
semiordinate addietro sulla sinistra de
gitudinale..

Nel disegnare il piano di costruzione di
siderare due casi: 1) quando la nave è senz
2) quando ha tale differenza.– Nel primo c
ne e la chiglia sono disposte orizzontalm
leggiamento e le linee d'acqua; e le ord
Nel 2° caso può essere segnata orizzontal
mento e verticalmente le ordinate, dan
nazione risultante dalla differenza d'imm
le ordinate non risultano perpendicolari a
me nel caso presente, ma vengono ugualm
vera grandezza sul piano verticale.– In
così fatto le estremità inferiori (piedi) de
no però a capitare, nel piano verticale, n

ig. 24

ncipali :

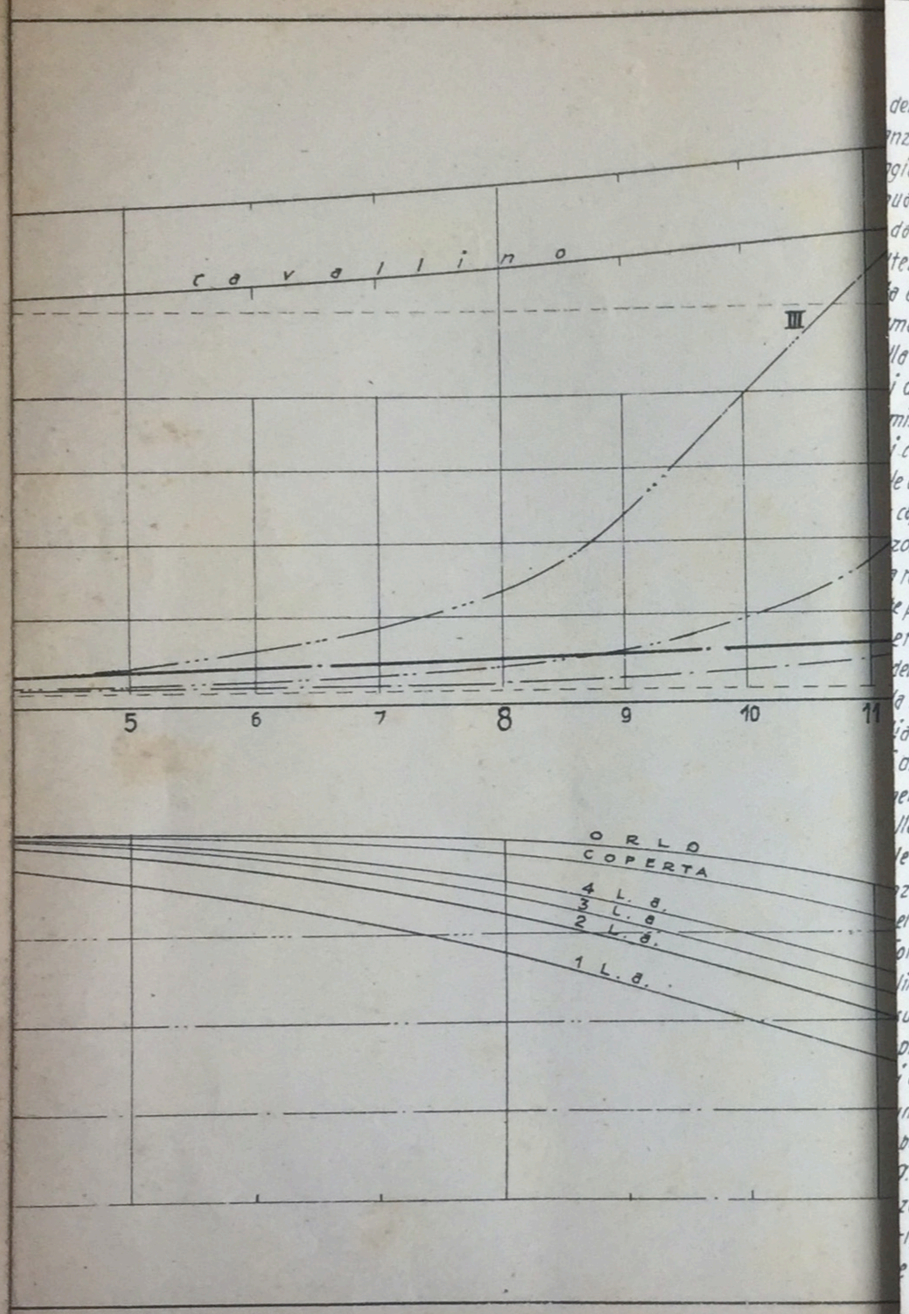
	m.	32,150
	„	30,—
	„	5,940
	„	3,120
	„	2,335
lo	„	1,—

Piano di costruzione.-

La nave non possedendo nessun carattere geometrico, all'infuori della simmetria intorno al piano longitudinale diametrale, non può essere rappresentata con metodi diretti e geometrici.. Per conseguenza bisogna ricorrere ad una serie di piani paralleli equidistanti ed ortogonali, allo scopo di sezionare la superficie esterna, sia per correggere le sue forme, sia per determinare gli elementi che caratterizzano la carena.- I piani ortogonali occorrenti per sviluppare il piano di costruzione di una nave sono tre: longitudinale, orizzontale, verticale.- Il piano longitudinale disposto a dritta in alto, il piano orizzontale in corrispondenza e sotto, quello verticale a sinistra.- Sul piano longitudinale si disegni il profilo della nave, avendo cura di disporre la prora a dritta e la poppa a sinistra.- Stabilito il contorno della nave, si dividerà l'immersione media della carena in un numero qualunque di parti uguali; per ogni punto di divisione si condurrà una retta parallela al piano di galleggiamento sino ad incontrare, a poppa ed a prora, i rispettivi contorni.- Si dividerà la distanza fra la Pp.Al. e la Pp.Ad. anch'essa in un numero qualunque di parti eguali, infine si tracciera il cavallino dei ponti.- Nel piano orizzontale si tracceranno le ordinate in corrispondenza di quelle del piano long, le lin. d'acqua, le linee di proiezione dei ponti e le tracce dei piani longitudinali.- Nel piano verticale si tracceranno: il contorno dell'intera sezione maestra, le semi-ordinate avanti sulla destra, le semiordinate addietro sulla sinistra dell'asse diametrale longitudinale..

Nel disegnare il piano di costruzione di una nave si debbono considerare due casi: 1) quando la nave e senza differenza d'immersione; 2) quando ha tale differenza.- Nel primo caso la linea di costruzione e la chiglia sono disposte orizzontalmente come il piano di galleggiamento e le linee d'acqua; e le ordinate verticalmente.- Nel 2° caso può essere segnata orizzontalmente la linea di galleggiamento e verticalmente le ordinate, dando alla chiglia l'inclinazione risultante dalla differenza d'immersione.- In questo caso le ordinate non risultano perpendicolari alla linea di costruzione, come nel caso presente, ma vengono ugualmente proiettate nella loro vera grandezza sul piano verticale.- In un piano di costruzione così fatto le estremità inferiori (piedi) delle ordinate non verranno però a capitare, nel piano verticale, nel punto d'incontro colla proiezione del canto superiore della battura della chiglia, ma ad altezze differenti, dipendenti dalle distanze che gli stessi piedi hanno sul piano longitudinali dalla linea di galleggiamento.- Per disegnare il piano longitudinale nel caso più comune, quando cioè la chiglia si voglia tracciarla con la inclinazione risultante dalla differenza d'immersione, si incomincia col tirare a conveniente altezza, dopo avere disegnata la scala per le misure, una linea retta indefinita e che sia orizzontale rispetto la squadratura della carta, ed essa si assumerà come la proiezione sul piano longitudinale e su quello verticale della linea di galleggiamento, traccia del piano di galleggiamento sui due piani di proiezione.- Su tale retta orizzontale si porta una misura uguale alla lunghezza del galleggiamento e pei punti estremi così ottenuti si tirano due rette verticali, che saranno, per ciò che è stato detto, le due perpendicolari.- Si avrà però l'avvertenza di assumere come Pp.Al quella che capita a destra del disegno e come Pp.Ad l'altra. Inferiormente a questa linea orizzontale e alla distanza uguale alla profondita' della carena si tira una seconda retta inclinata alla prima, in modo che su la Pp.Al. risulti da essa distante per la profondità della carena diminuita della metà della differenza d'immersione e su la Pp.Ad. della stessa profondità media della carena aumentata della metà della differenza d'immersione e la linea retta così tracciata, sarà la linea di costruzione; vale a dire il canto superiore della battura di chiglia se la nave è di legno, ed il canto superiore della chiglia se di ferro.- Si divide, come già detto, la profondità della carena al mezzo di un certo numero di parti uguali e fatti passare per i punti di divisione delle rette parallele al galleggiamento, si avranno sui due piani, longitudinale e verticale, le proiezioni delle linee d'acqua.- Dividendo egualmente la distanza fra le due perpendicolari in un certo numero di parti, che, per facilità nei calcoli, conviene che siano uguali fra loro e fatte passare pei punti di divisione delle rette parallele alle perpendicolari stesse, prolungandole sopra e sotto la linea di galleggiamento sino al lembo della carta si avranno le proiezioni sul piano longitudinale e su quello orizzontale delle ordinate, tracce dei piani delle stesse ordinate, per essere questi verticali e perpendicolari al piano longitudinale.- Ciascuna ordinata così proiettata prenderà un numero progressivo a partire da quella maestra, tanto a proravia che a poppavia di questa e quindi saranno distinte M,1,2,3 ecc. Pp.Al.; M,1,2,3, Pp.Ad.- Nel caso che il bastimento abbia una lunghezza totale, maggiore della distanza fra le due perpendicolari, vi potranno essere altre ord. dopo le perpendicolari, ed esse prenderanno un numero distintivo come le altre.- Anche le linee d'acqua vengono distinte coi numeri progressivi da sotto in sopra o viceversa.-

Siccome i diversi ponti sono generati da un baglio che mantenendosi parallelamente a se stesso, scorre appoggiandosi ad una curva direttrice situata sul piano longitudinale e che chiamasi: linea al mezzo del ponte, ne segue che anche le linee rette dei bagli determinano una superficie, e la intersezione di questa superficie con quella esterna delle ordinate, è una linea a doppia curvatura chiamata linea a murata del ponte od anche forma a doppia curvatura.- Tanto le linee a murata dei ponti, che quella della suola o dell'orlo, vengono proiettate sul piano longitudinale secondo delle curve presentanti fra loro convessità verso la chiglia.- Sul piano longitudinale vengono inoltre disegnati i canti delle batture, i loro centri e il contorno esterno della ruota di prora e del dritto di poppa, nonchè il canto inferiore della chiglia e quello della sottochiglia, se questa esiste, e finalmente la volta e il quadro di poppa.-



della battura della chiglia, ma ad altezze
nze che gli stessi piedi hanno sul piano lon-
ggiamento. — Per disegnare il piano longi-
uando cioè la chiglia si voglia tracciarla
dalla differenza d'immersione, si incomin-
ttezza, dopo avere disegnata la scala per le
a e che sia orizzontale rispetto la squadra-
merà come la proiezione sul piano longi-
lla linea di galleggiamento, traccia del
i due piani di proiezione. — Su tale ret-
misura uguale alla lunghezza del galleg-
i così ottenuti si tirano due rette verticali, che
le due perpendicolari. — Si avrà però l'avvertenza
capita a destra del disegno e come Pp. A l'altra.
zontale e alla distanza uguale alla profondita'
a retta inclinata alla prima, in modo che su
e per la profondità della carena diminuita
ersione e su la Pp. A. della stessa profondita'
della metà della differenza d'immersione e la
a linea di costruzione; vale a dire il canto
ia se la nave è di legno, ed il canto superio-
divide, come già detto, la profondità della
nero di parti uguali e fatti passare per i pun-
llele al galleggiamento, si avranno sui due pia-
le proiezioni delle linee d'acqua. — Divi-
za fra le due perpendicolari in un certo nume-
ei calcoli, conviene che siano uguali fra loro
one delle rette parallele alle perpendicolari stes-
linea di galleggiamento sino al lembo della
ul piano longitudinale e su quello orizzon-
piani delle stesse ordinate, per essere que-
' al piano longitudinale. — Ciascuna ordi-
n numero progressivo a partire da quella
poppavia di questa e quindi saranno distinte
. — Nel caso che il bastimento abbia una lunghez-
za fra le due perpendicolari, vi potranno essere
-i, ed esse prenderanno un numero distintivo
e d'acqua vengono distinte coi numeri
progressivi da sotto in sopra o viceversa. —

Siccome i diversi ponti sono generati da un baglio che mantenendosi parallelamente a se stesso, scorre appoggiandosi ad una curva direttrice situata sul piano longitudinale e che chiamasi: linea al mezzo del ponte, ne segue che anche le linee rette dei bagli determinano una superficie, e la intersezione di questa superficie con quella esterna delle ordinate, è una linea a doppia curvatura chiamata linea a murata del ponte od anche forma a doppia curvatura. — Tanto le linee a murata dei ponti, che quella della suola o dell'orlo, vengono proiettate sul piano longitudinale secondo delle curve presentanti fra loro convessità verso la chiglia. — Sul piano longitudinale vengono inoltre disegnati i canti delle batture, i loro centri e il contorno esterno della ruota di prora e del dritto di poppa, nonchè il canto inferiore della chiglia e quello della sottochiglia, se questa esiste, e finalmente la volta e il quadro di poppa. —

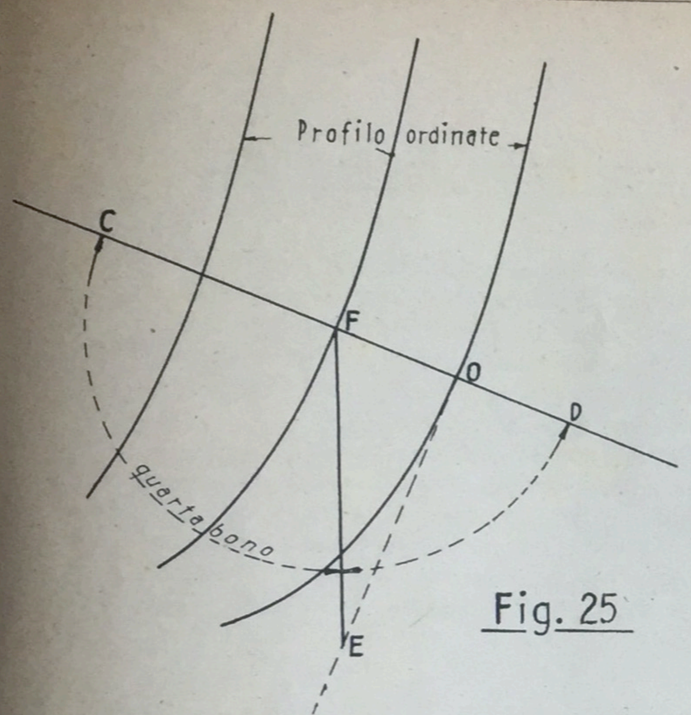


Fig. 25

Modo di rilevare il quartabono delle ordinate dal tracciato sul verticale .–

*Sull'ordinata a cui si voglia rilevare il quartabono si tracci una linea normale (**CD**); dall'intersezione **O** dell'ordinata successiva si tracci una perpendicolare di lunghezza **OE** uguale alla distanza fra le ordinate; si unisca **F** con **E**. L'angolo **CFE** è il quartabono richiesto.–*

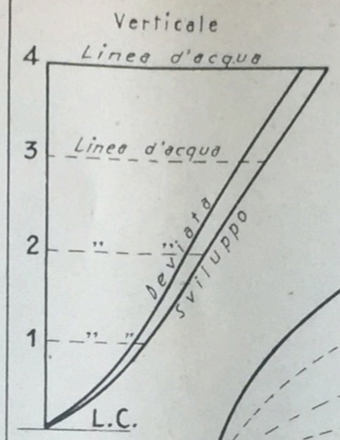
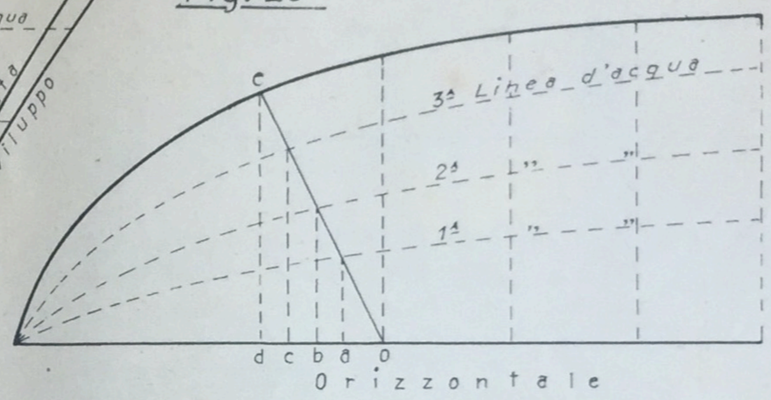


Fig. 26



Deviata

*Disegnata la deviata **Oe** sulla vista orizzontale, se ne trova lo sviluppo sulla vista verticale, prendendo le distanze dal punto **O** alle intersezioni con le linee d'acqua e portandole sul verticale nei piani delle linee d'acqua dello stesso numero.–*

*Per disegnare la deviata sul verticale si raccolgano le distanze dai punti **a,b,c,d**, alle intersezioni delle linee d'acqua e si portino sulle linee d'acqua dello stesso numero del verticale.–*

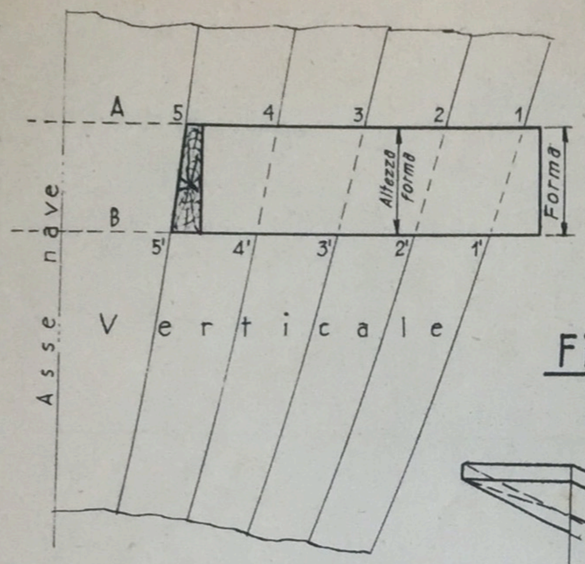
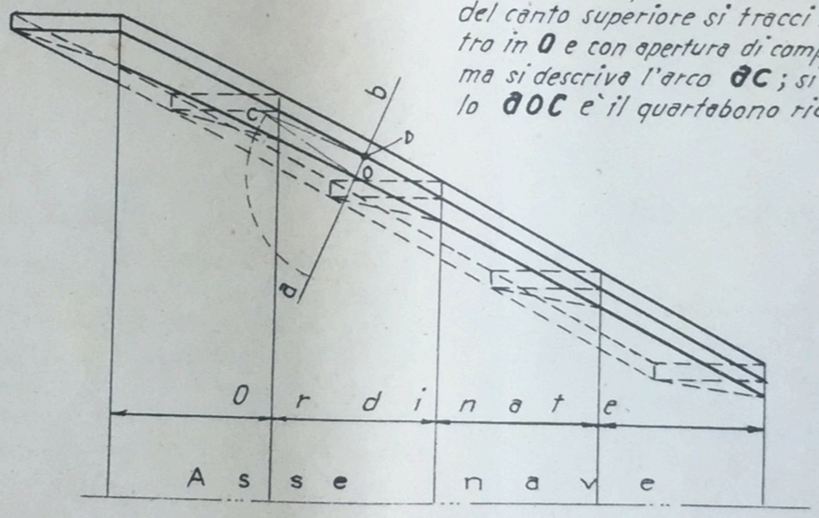


Fig. 27

Tracciato per una forma in legno.-

Eseguito il tracciato sul verticale dei piani **AB** *(posizione e altezza della forma) si raccolgano su detti piani le distanze dal centro della nave ai canti* **1-2-3-4** *ecc. delle ordinate, portando queste distanze sull'orizzontale e sulle ordinate dello stesso numero; avremo così i contorni inferiore e superiore della forma richiesto.-*

I quartaboni da darsi alla forma, vengono presi normali al suo contorno.- Per esempio: si voglia avere il quartabono nella posizione **ab**.- *Sulla linea di contorno del canto superiore si tracci in* **D** *una perpendicolare alla* **ab**, *centro in* **O** *e con apertura di compasso uguale all'altezza della forma si descriva l'arco* **ac**; *si unisca con una retta* **CO**; *l'angolo* **aOC** *è il quartabono richiesto.-*



O r i z z o n t a l e

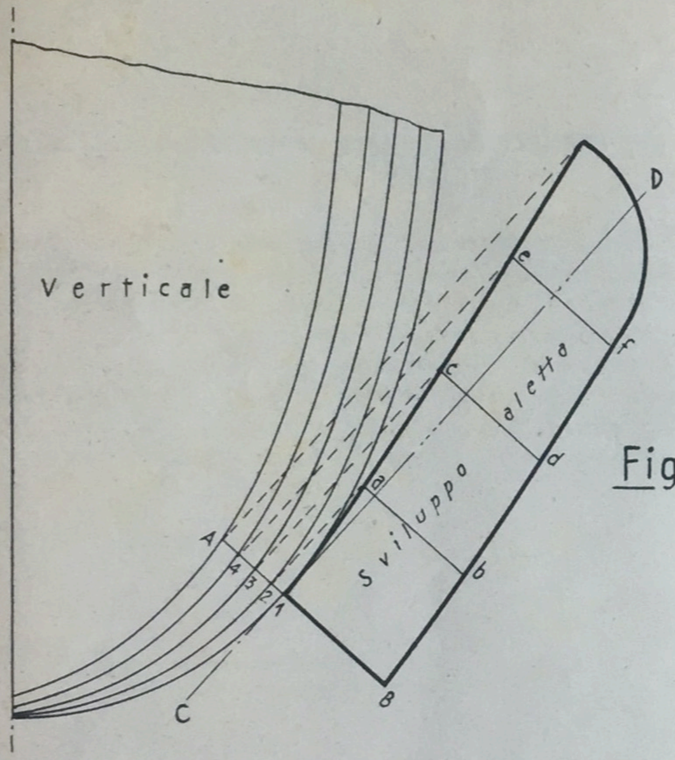


Fig. 28

Sviluppo di un'aletta di rollio.-

Dai punti d'incontro delle ordinate con la linea di demarcazione **AB** *della aletta, si conducano delle linee parallele e ad angolo retto con la linea di di demarcazione stessa* **AB**.-

Sulla linea **CD** *a partire dall'ord.Nº* **1**, *si conducano delle perpendicolari alla stessa* **CD** *e ad uguale distanza delle ordinate.-*

I punti d'incontro delle prime linee **2-3-4-A** *con le seconde, daranno lo sviluppo del canto interno della lamiera.-*

Per l'esterno, si portano sulle **1-B**, **a-b** *ecc., la larghezza dell'aletta.-*

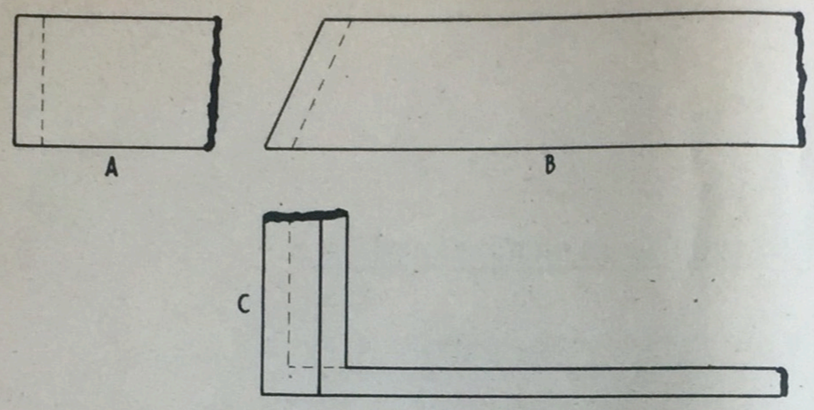
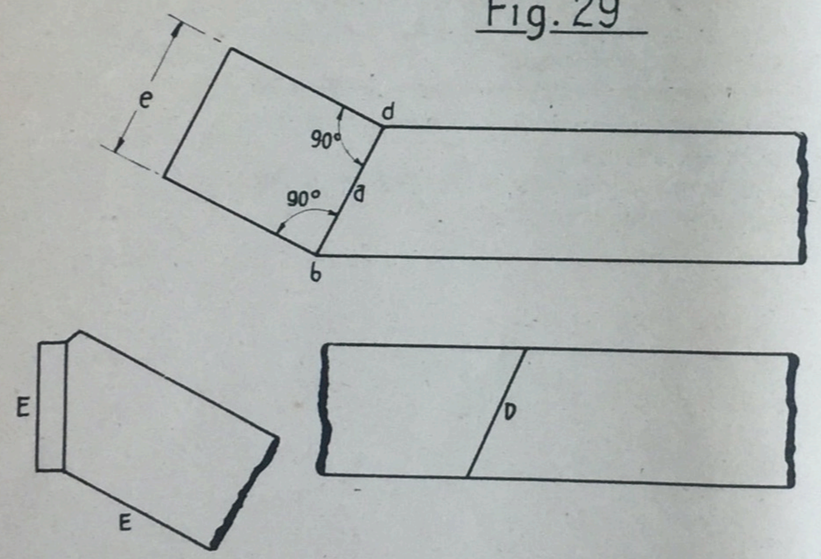


Fig. 29



Tracciato per lamiere da piegare secondo una direttrice inclinata.-

Si abbia a costruire una lamiera come presentata nelle viste **ABC** *; per lo sviluppo della medesima si operi nel seguente modo; tracciata la linea di inclinazione* **a**, *si traccino i due canti* **bd** *ad angolo retto.-*

La figura **D** *dimostra che non tenendo conto della maniera sopra descritta ne uscirebbe una lamiera con l'estremita' E più stretta e con i piani inclinati anzichè orizzontali come è disegnato nelle viste* **AB**.-

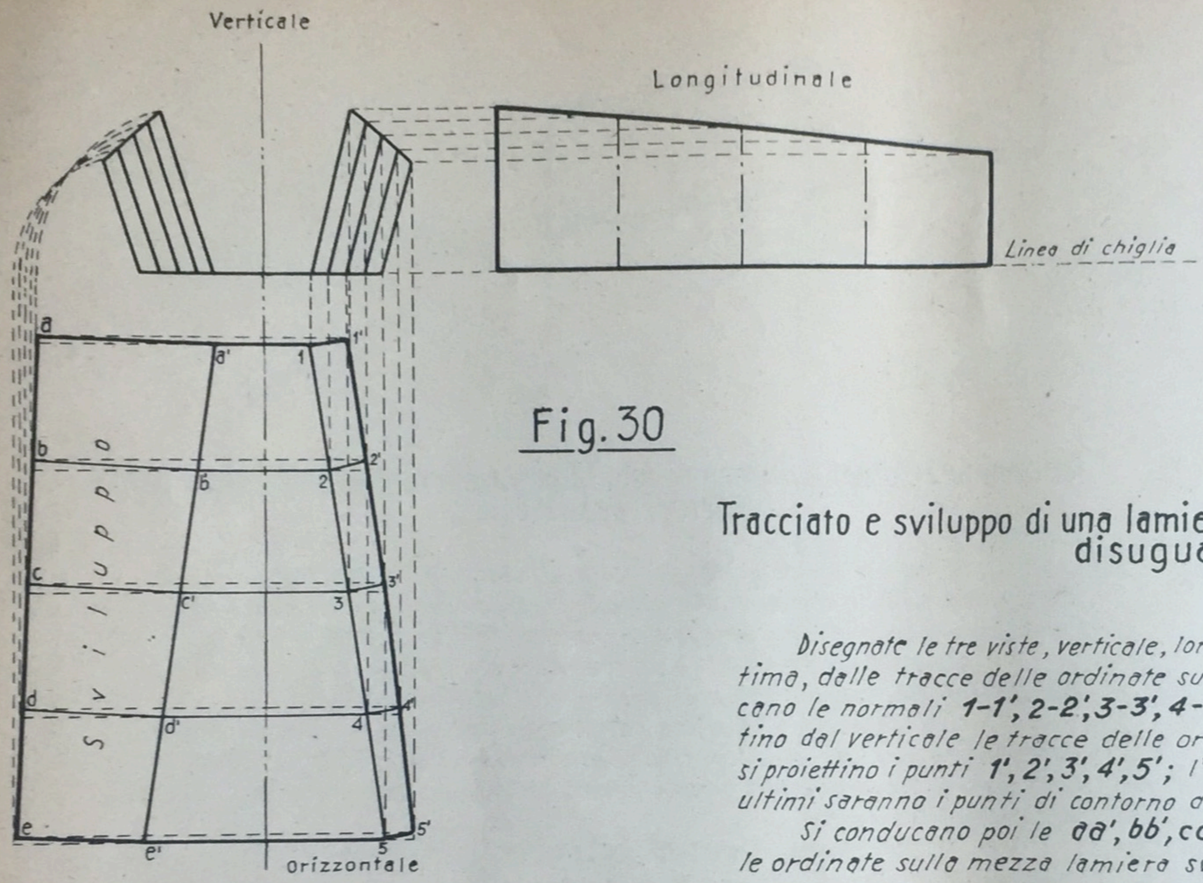


Fig. 30

Tracciato e sviluppo di una lamiera di chiglia piana a sezioni disuguali.–

Disegnate le tre viste, verticale, longitudinale e orizzontale, su quest'ultima, dalle tracce delle ordinate sul lato destro **(1,2,3,4,5)** *si conducano le normali* **1-1', 2-2', 3-3', 4-4', 5-5'**.– *Sul lato sinistro si proiettino dal verticale le tracce delle ordinate in vera lunghezza e su queste, si proiettino i punti* **1', 2', 3', 4', 5'**; *l'intersezione delle prime con questi ultimi saranno i punti di contorno del canto superiore sviluppato.–*

Si conducano poi le **aa', bb', cc', dd', ee'**, *che saranno le tracce delle ordinate sulla mezza lamiera sviluppata.–*

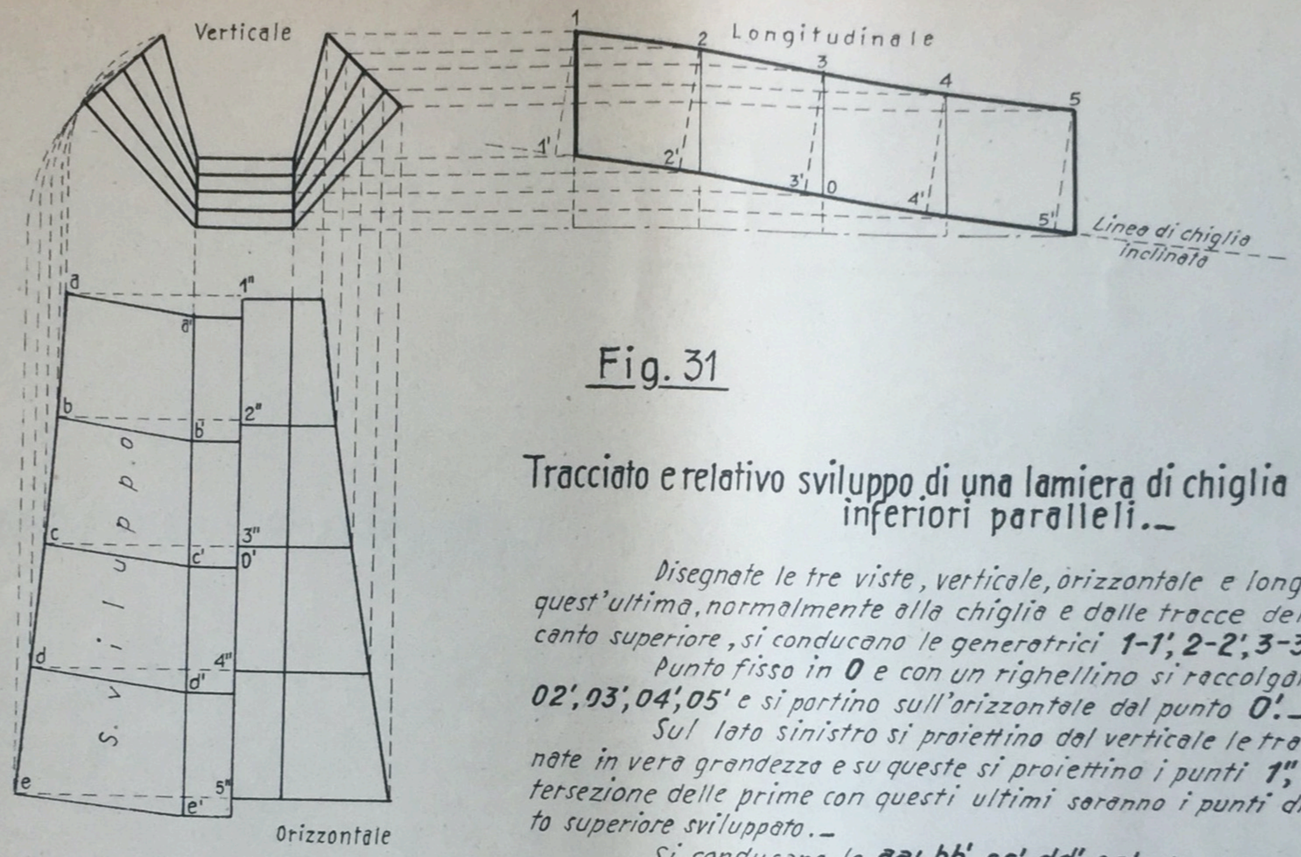


Fig. 31

Tracciato e relativo sviluppo di una lamiera di chiglia inclinata a canti inferiori paralleli.-

Disegnate le tre viste, verticale, orizzontale e longitudinale, su quest'ultima, normalmente alla chiglia e dalle tracce delle ordinate del canto superiore, si conducano le generatrici **1-1', 2-2', 3-3', 4-4', 5-5'.-**

Punto fisso in **0** *e con un righellino si raccolgano i punti* **01', 02', 03', 04', 05'** *e si portino sull'orizzontale dal punto* **0'.-**

Sul lato sinistro si proiettino dal verticale le tracce delle ordinate in vera grandezza e su queste si proiettino i punti **1", 2", 3", 4", 5"**; *l'intersezione delle prime con questi ultimi saranno i punti di contorno del canto superiore sviluppato.-*

Si conducano le **aa', bb', cc', dd', ee',** *che saranno le tracce delle ordinate sulla mezza lamiera sviluppata.-*

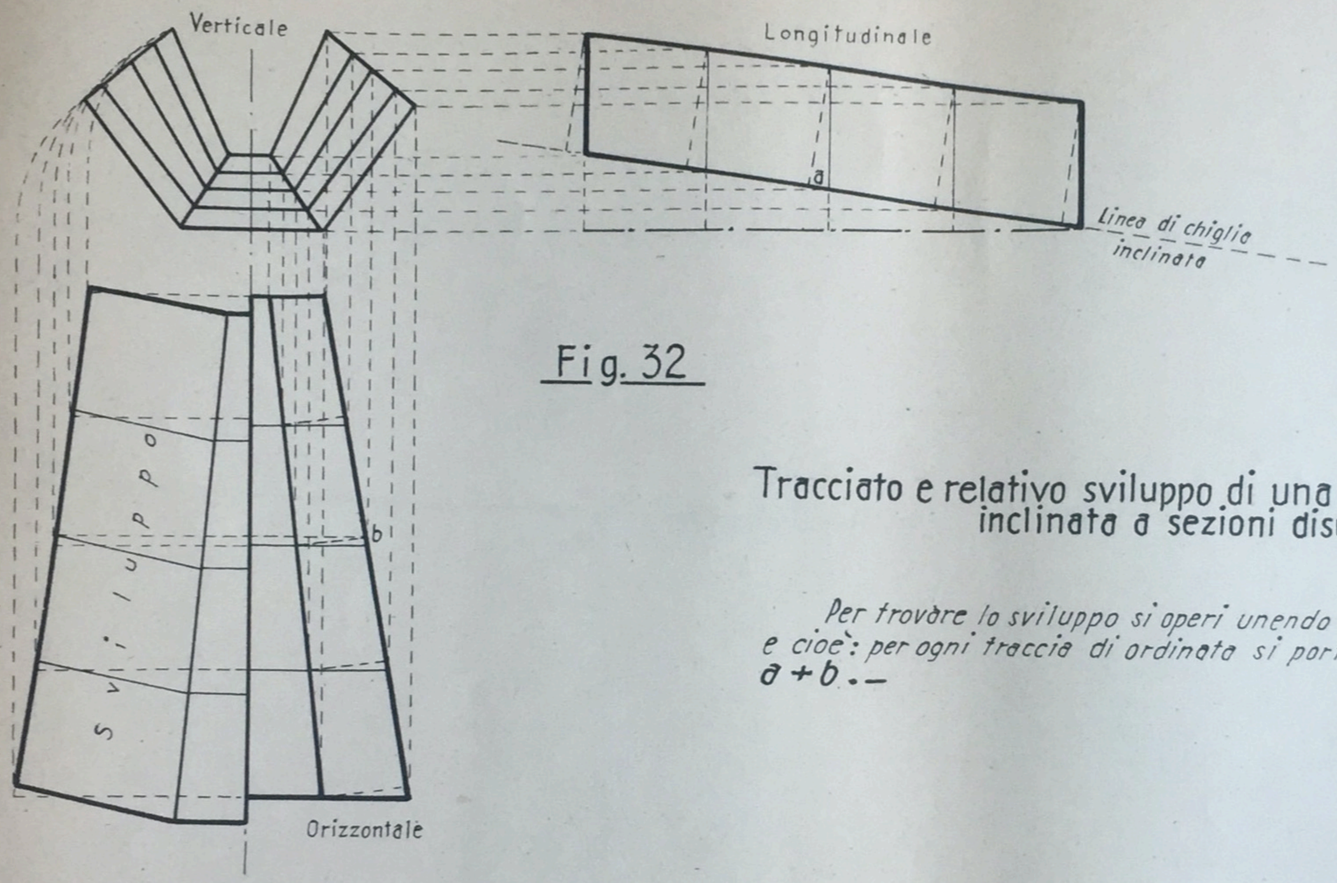


Fig. 32

Tracciato e relativo sviluppo di una lamiera di chiglia inclinata a sezioni disuguali.—

Per trovare lo sviluppo si operi unendo i criteri delle fig. 30 e 31 e cioè: per ogni traccia di ordinata si portino le differenze $a + b$.—

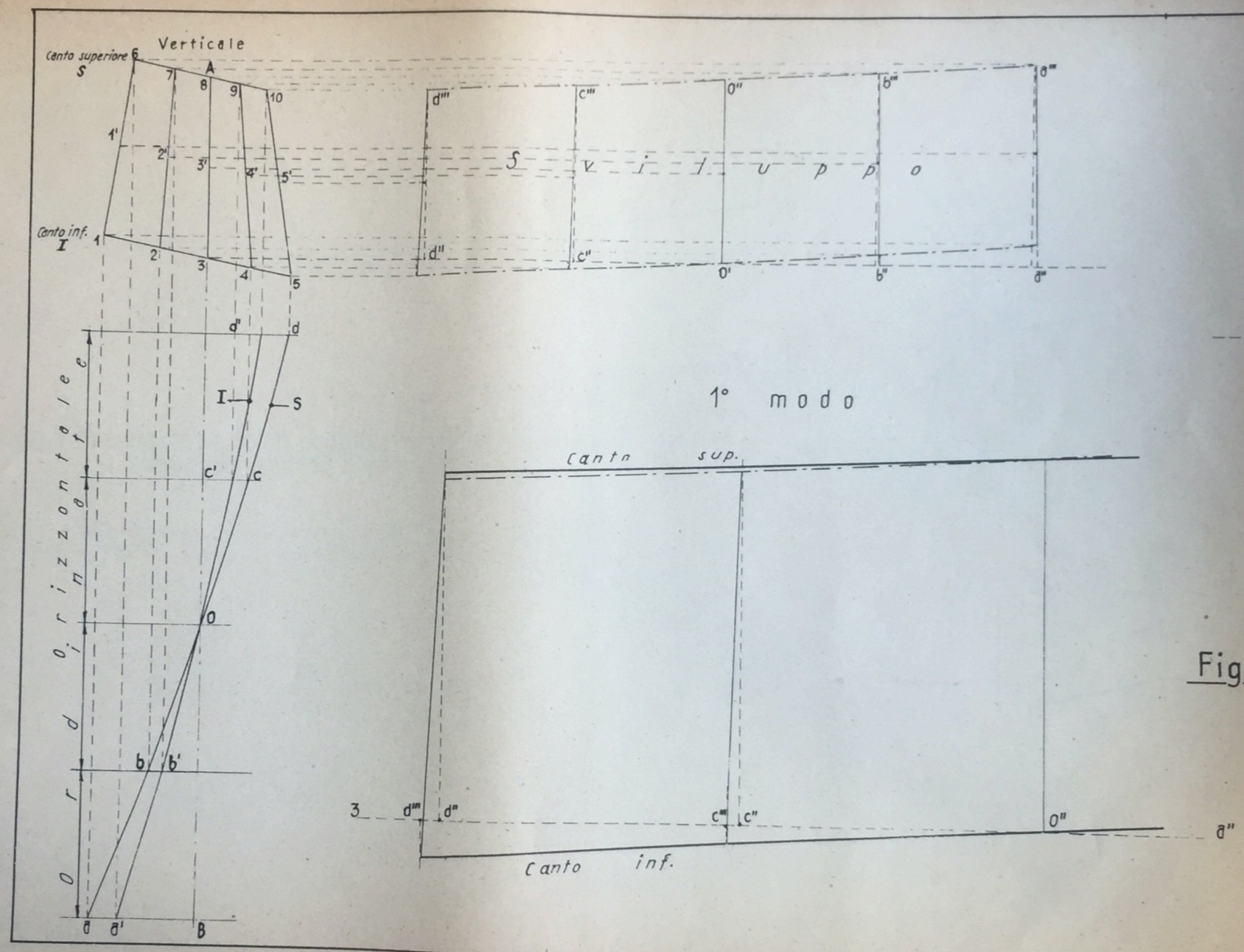

Verticale
Canto superiore
S
Canto inf.
I
A
B
S v i l u p p o
1° modo
Canto sup.
Canto inf.
orizzontale

Fig. 33

2° m o d o

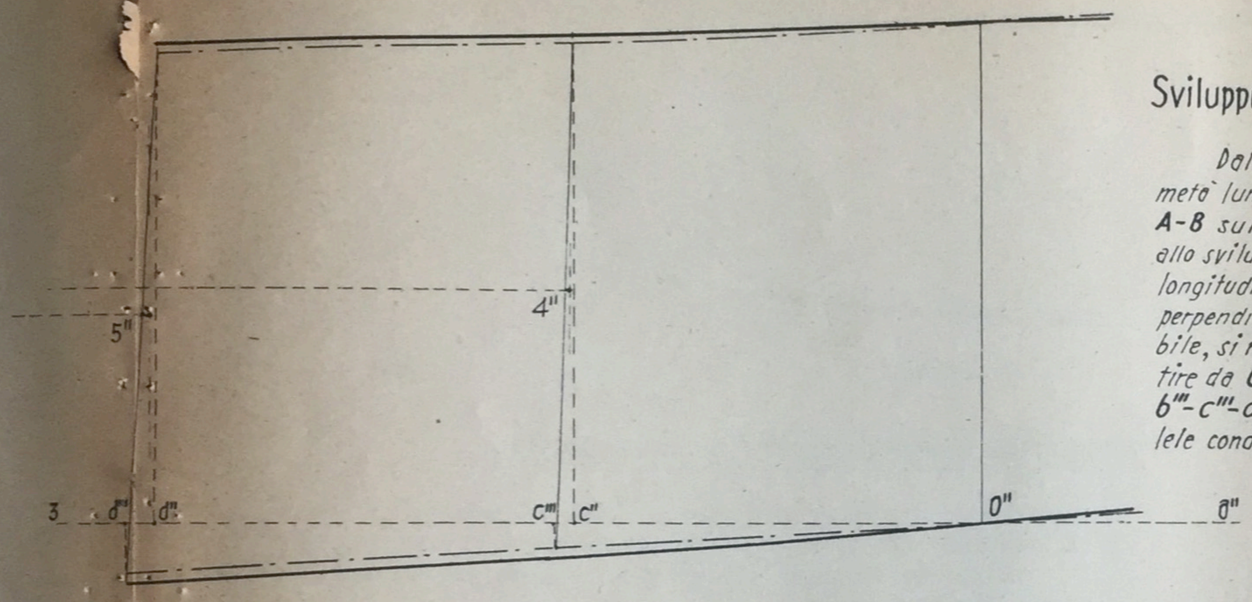


Fig. 33

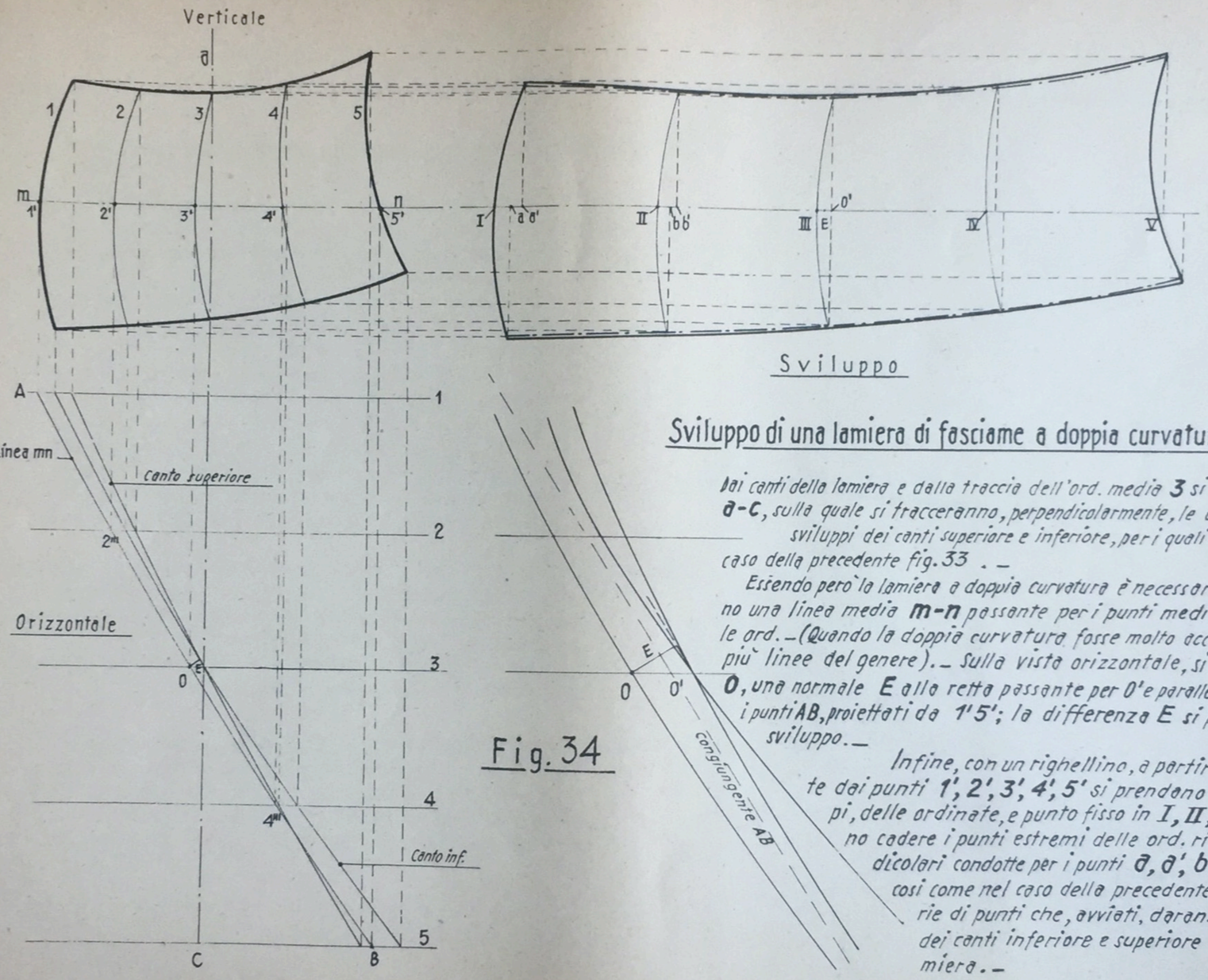
Sviluppo di una lamiera di fasciame a semplice curvatura.-

Dalla traccia dell'ordinata che trovasi disegnata press'a poco a metà lunghezza della lamiera (per esempio 3-3'), si abbassi una retta A-B sulla quale si segneranno le distanze delle ordinate necessarie allo sviluppo dei canti superiore e inferiore della lamiera.- Si proiettino longitudinalmente sul piano di sviluppo i punti 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 perpendicolarmente alla A-B.- Punto fisso in 0, con righellino flessibile, si raccolgano i punti a-b-c-d, a'-b'-c'-d' e si portino, a partire da 0-0', sulla linea 3-a''.- Dai nuovi punti a''b''-0''-c''-d'', a'''-b'''-c'''-d''' si innalzino delle perpendicolari fino ad incontrare le parallele condotte dagli estremi 1,2,3,4 ecc. delle ordinate di ugual numero.- I punti così ottenuti daranno lo sviluppo del canto inferiore e superiore della lamiera.- Occorre però apportare una correzione per tenere conto della vera lunghezza delle ordinate 1-6, 2-7, 4-9 ecc.-

1°modo: *Fermi restando i punti (piedi) delle ordinate sul canto inferiore, si segnano le vere lunghezze 1-6, 2-7, 4-9 ecc. facendo cadere gli estremi superiori (6-7-8 ecc.) sulle perpendicolari passanti per i punti a'''-b'''-0'''-c'''-d'''.-*
I nuovi punti del canto superiore si avvieranno con un righellino e si avrà lo sviluppo completo della lamiera.-

2°modo: *Si proiettino i punti medi 1',2',3',4' ecc. delle ordinate sulle corrispondenti del piano di sviluppo.- Da questi punti si portino le mezze vere lunghezze facendo cadere gli estremi 1-2-3-4 ecc. 6-7-8 ecc. rispettivamente sulle perpendicolari condotte per i punti a''-b''-0'-c''-d''*
a'''-b'''-0''-c'''-d'''

I nuovi punti si avvieranno con un righellino e si avrà lo sviluppo completo della lamiera.-

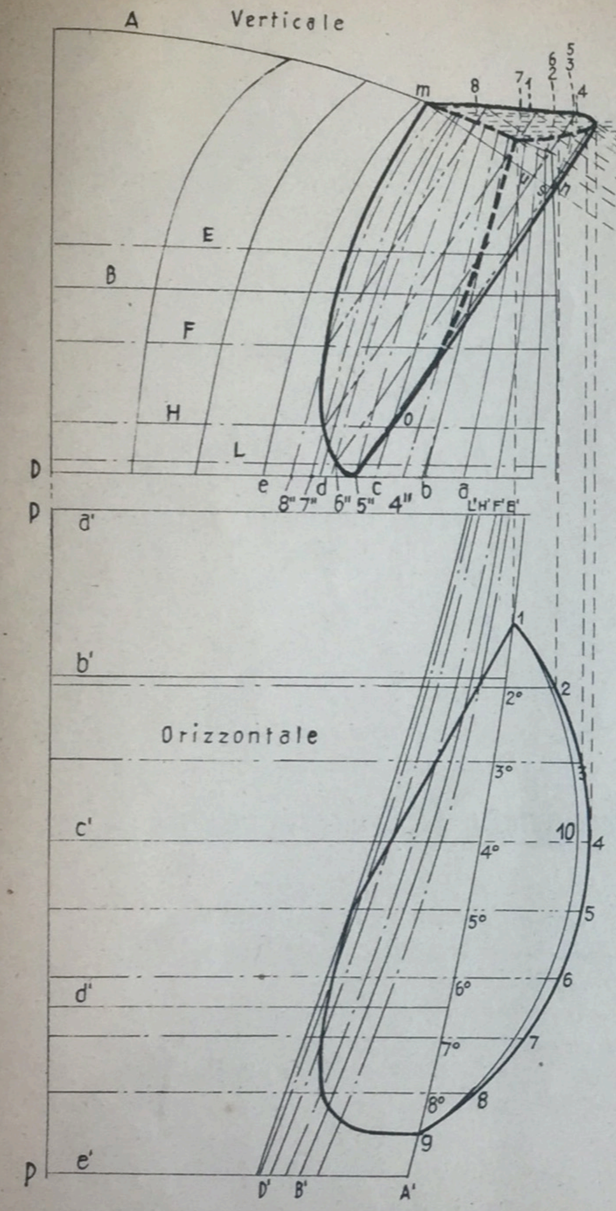


Sviluppo di una lamiera di fasciame a doppia curvatura.–

Dai canti della lamiera e dalla traccia dell'ord. media **3** *si conduca una retta* **a-c**, *sulla quale si tracceranno, perpendicolarmente, le ord. necessarie agli sviluppi dei canti superiore e inferiore, per i quali si proceda come nel caso della precedente fig. 33 . –*

Essendo però la lamiera a doppia curvatura è necessario sviluppare almeno una linea media **m-n** *passante per i punti medi* **1', 2', 3', 4', 5'** *delle ord. – (Quando la doppia curvatura fosse molto accentuata si creano più linee del genere). – Sulla vista orizzontale, si tracci per il punto* **0**, *una normale* **E** *alla retta passante per 0' e parallela alla congiungente i punti* **AB**, *proiettati da* **1'5'**; *la differenza* **E** *si porti sul piano di sviluppo. –*

Infine, con un righellino, a partire, successivamente dai punti **1', 2', 3', 4', 5'** *si prendano i profili o sviluppi, delle ordinate, e punto fisso in* **I, II, III, IV, V** *si facciano cadere i punti estremi delle ord. rilevate, sulle perpendicolari condotte per i punti* **a, a', b, b'**, *ecc. ottenendo così come nel caso della precedente fig. due nuove serie di punti che, avviati, daranno il vero sviluppo dei canti inferiore e superiore e quindi della lamiera. –*



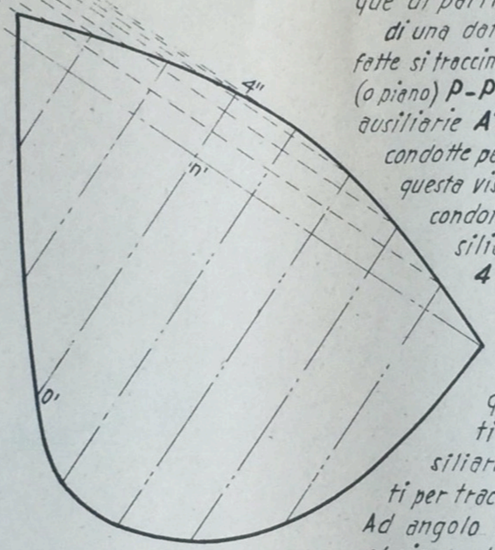


Fig. 35

Intersezione e sviluppo di una sezione cilindrica con il fasciame dello scafo.-

Si divida l'arco di cerchio **1-5-9** in un numero qualunque di parti, in modo che una delle divisioni capiti sul piano di una data ordinata (per esempio ord. **C'** e punto **4**). Dalle divisioni fatte si traccino delle parallele alle ord. **a', b', c', d', e',** sino ad incontrare l'asse (o piano) **P-P**.- Si raccolgano le distanze dall'asse **PP** alle linee d'acqua ausiliarie **A'B'D',** preventivamente tracciate e su ognuna delle rette condotte per i punti **2-3-4-5** ecc. portandole sul verticale.- Su questa vista si traccino (in fuori) delle parallele al piano **B** o **D** condotte per i punti segnati sul contorno **A** e le ordinate ausiliarie **8", 7", 6", 5", 4"** ecc.; proiettando i punti **1-2-3 4-5** ecc. su queste parallele si avrà la proiezione verticale del contorno (base) **1-4-9.**- Si stabilisca un punto **0**, corrispondente alla linea d'acqua ausiliaria **H** e si tracci la retta **0-4'** e parallelamente a questa si traccino le altre generatrici a partire dai punti **1', 2', 3', 5', 6', 7'** e cc. fino ad incontrare le ord. ausiliarie **8", 7", 6", 5"** ecc. corrispondenti; e così avremo i punti per tracciare sul verticale la linea d'intersezione con lo scafo.- Ad angolo retto con la retta **04'** si tracci la **mn** prolungandola fino al piano di sviluppo.- Si centri in **m** e con apertura di compasso uguale ad **mn, ms, mu,** ecc. si descrivano degli archi sino a portare le stesse distanze sulle parallele dello stesso numero, condotte per i punti proiettati da **2°, 3°, 4°, 5°** ecc. sulla linea di contorno **A** del verticale.- Se poi queste distanze si proiettano sull'orizzontale si avrà, ovviamente, l'arco **1-10-9.**

Per lo sviluppo si raccolgano con righellino flessibile le divisioni sull'arco **1-10-9** e si portino sul prolungamento della **mn;** infine si faccia **0'-n'-4" = 0-n-4** e così per le altre generatrici.-

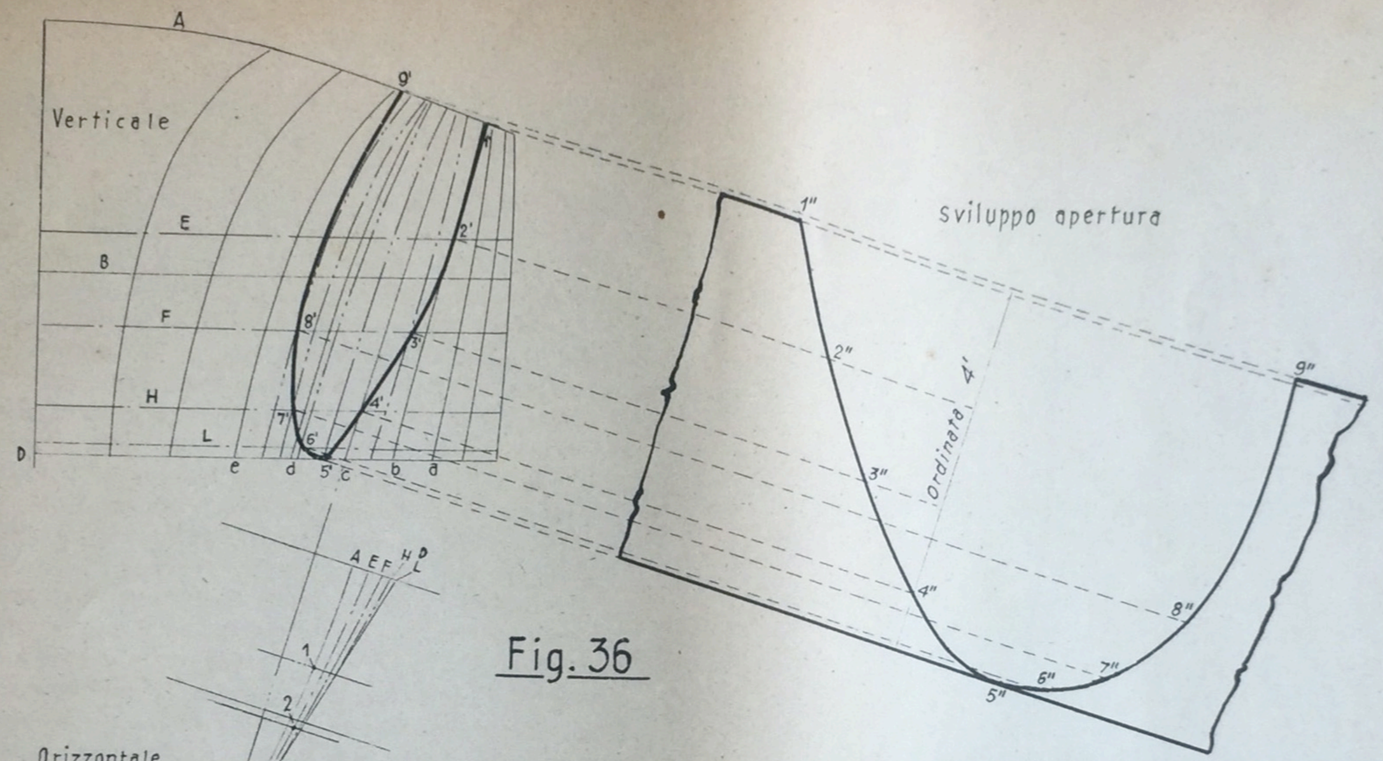
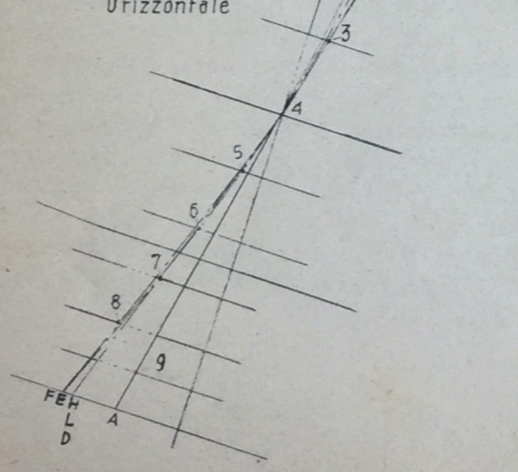


Fig. 36



Sviluppo dell'apertura sul fasciame esterno della figura precedente.-

Si abbassi l'ordinata nº 4' quel tanto che basti per il tracciato dell'orizzontale (vedi sviluppo lamiere fasciame esterno). si proiettino sul piano di sviluppo i punti d'intersezione 1',2',3'..... con tante linee di lunghezza indefinita, parallele fra loro e perpendicolari all'ord. Nº 4'.-

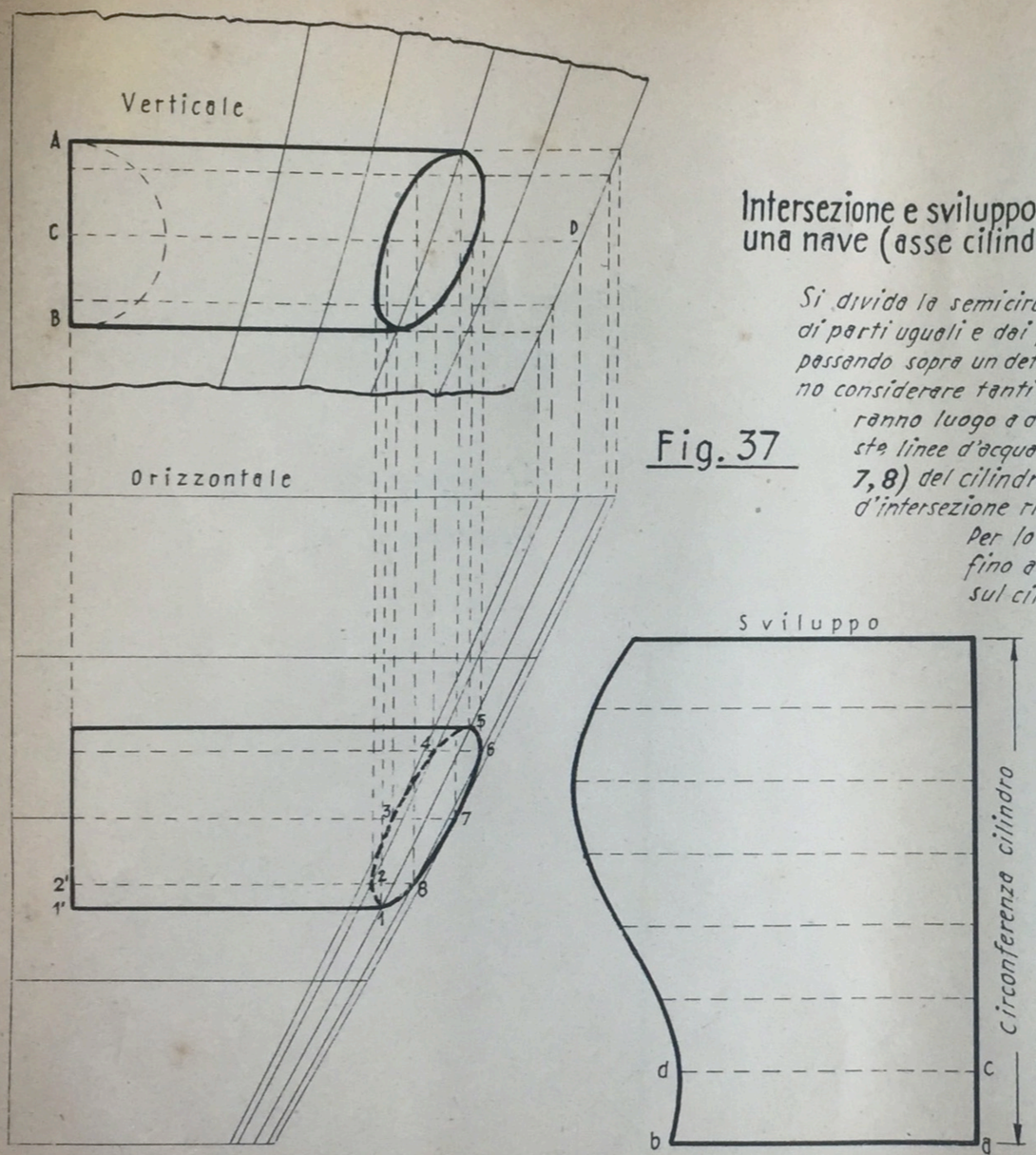
Per lo sviluppo si raccolgano con righellino flessibile sull'orizzontale e per ogni piano A,E,F ecc. le distanze dal punto 4, facendo poi:
4"-1" = 4-1, 4"-2" = 4-2, 4"-3" = 4-3, 4"-5" = 4-5, 4"-6" = 4-6, 4"-7" = 4-7, 4"-8" = 4-8, 4"-9" = 4-9.-

Intersezione e sviluppo di un cilindro con il fasciame esterno di una nave (asse cilindro a 90° col piano diametrale).-

Si divida la semicirconferenza di diametro **AB** *in un numero qualunque di parti uguali e dai punti di divisione si conducano delle parallele alla* **CD** *passando sopra un determinato numero di ordinate.- Le parallele si possono considerare tanti piani che proiettati sulle ordinate dell'orizzontale daranno luogo a delle linee d'acqua ausiliarie.- Le intersezioni di queste linee d'acqua con le linee di divisione (generatrici* **1,2,3,4,5,6,7,8**) *del cilindro daranno dei punti che avviati formeranno la linea d'intersezione richiesta.-*

Per lo sviluppo si faccia : **ab = 1-1', cd = 2-2'** *ecc. fino a completarlo in relazione alle divisioni fatte sul cilindro.-*

Fig. 37



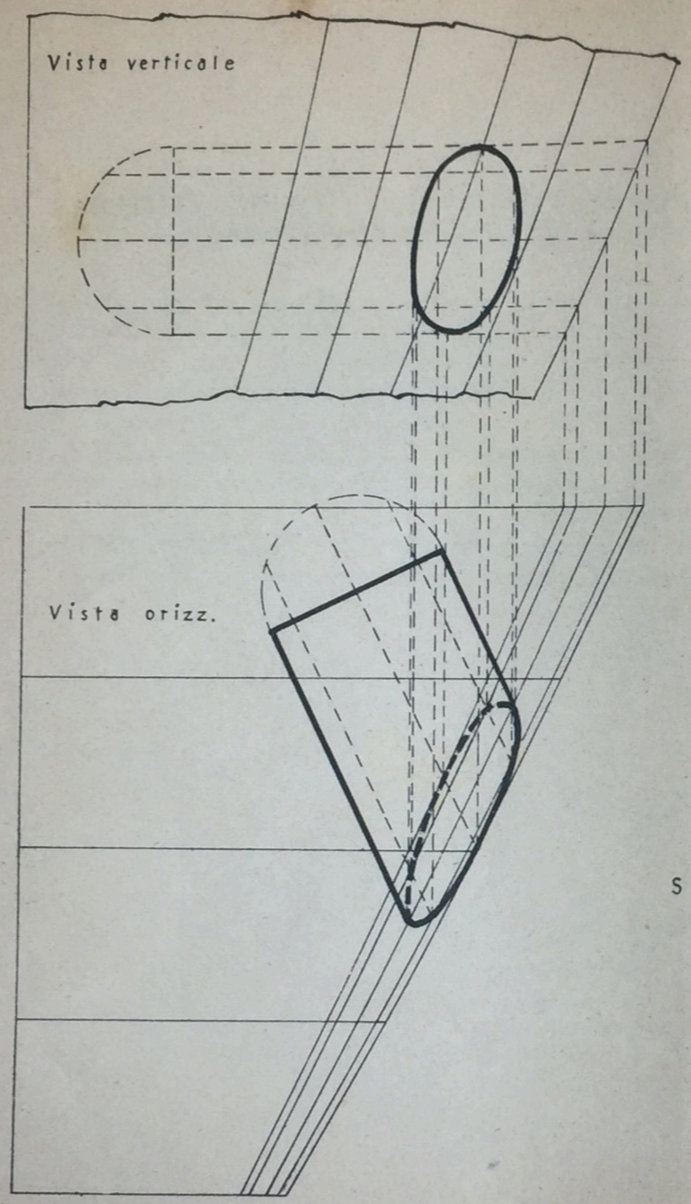
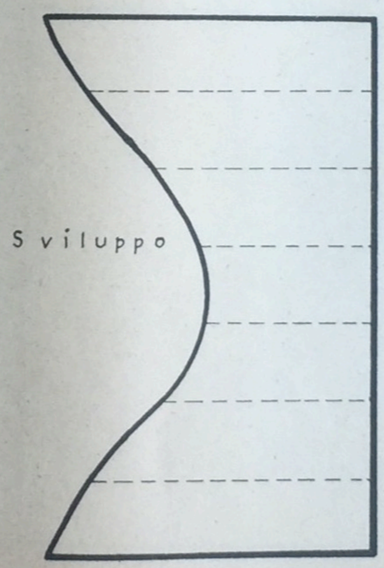


Fig. 38

Intersezione e sviluppo di un cilindro con il fasciame dello scafo (asse cilindro orizzontale e non perpendicolare al piano diametrale).-

Si proceda come nel caso della figura precedente N.º 37



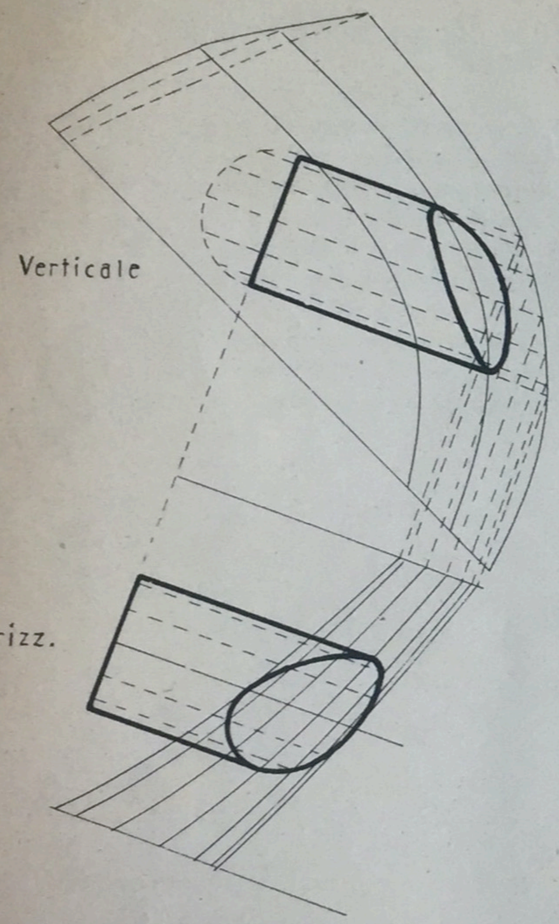


Fig. 39

Intersezione di un cilindro con il fasciame di una nave (obliquo rispetto di due piani orizzontale e longitudinale).-

Per quanto il cilindro non sia nella posizione orizzontale rispetto al piano di costruzione, come lo è nelle due precedenti figure, il concetto della operazione non varia che per le proiezioni sul piano orizzontale, le quali, anziché essere parallele all'asse diametrale della nave sono normali all'asse del cilindro.-

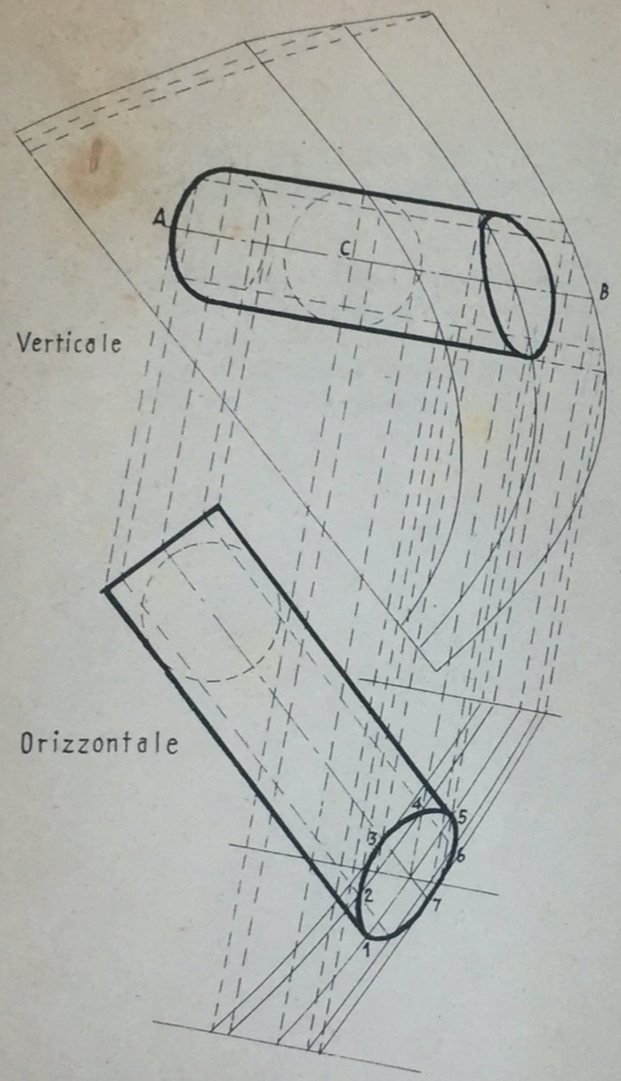
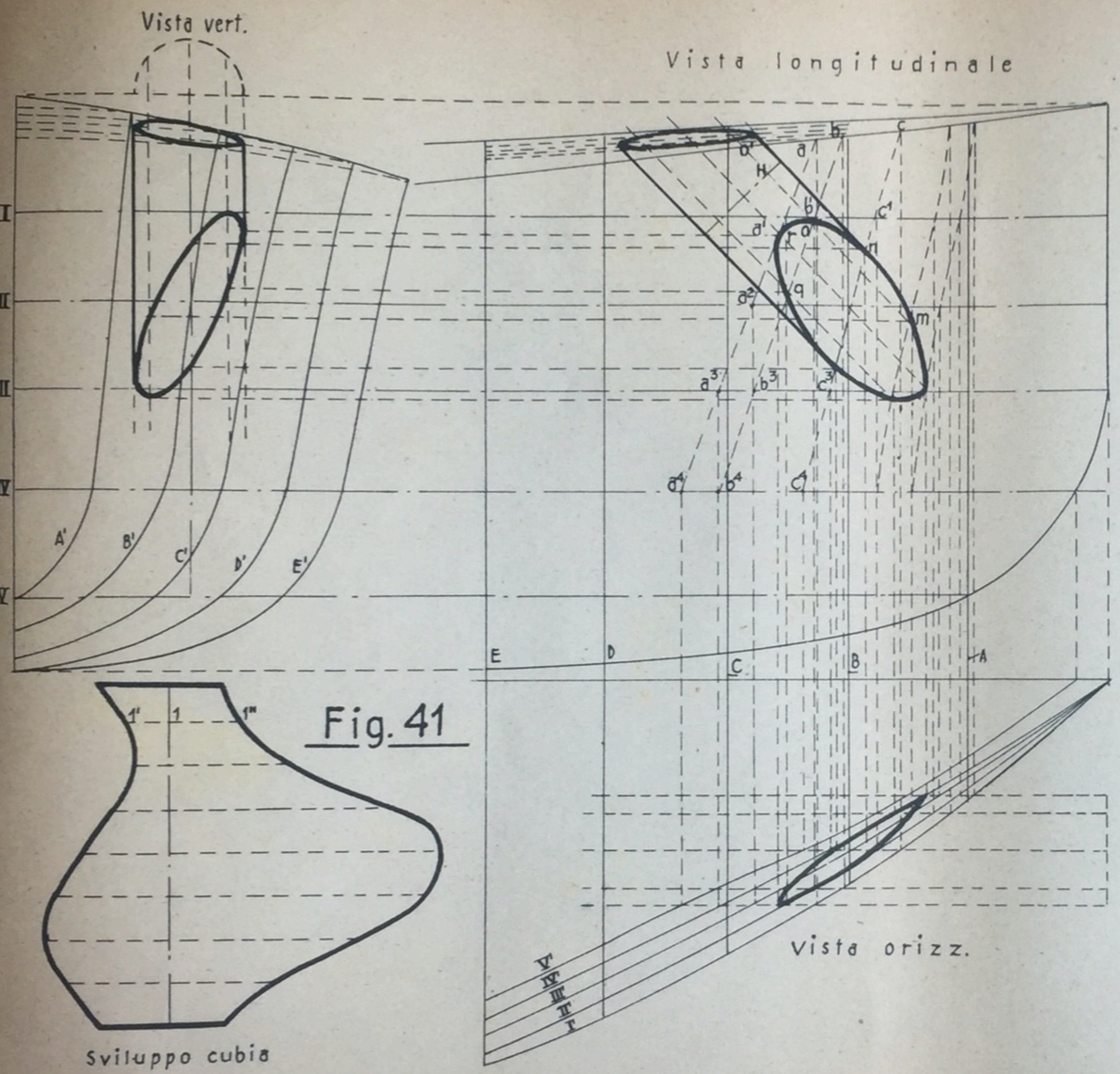


Fig. 40

Intersezione di un cilindro (tubo a doppia inclinazione) con il fasciame esterno di una nave.–

Si divida la circonferenza **C** *in un numero qualunque di parti uguali ; dai punti delle divisioni fatte si conducano delle parallele alla* **AB** *passando sopra un determinato numero di ordinate. Le parallele si considerino come tanti piani sezionanti il cilindro e le ordinate. I punti d'intersezione delle parallele con le ordinate si proiettino perpendicolarmente alla* **AB** *sull'orizzontale e sulle ordinate di ugual numero e si avranno i contorni esterni di quegli ipotetici piani (forme diagonali).– I punti d'intersezione di questi contorni con le generatrici corrispondenti del cilindro, già tracciate (**1,2,3,4,5 ecc.**) daranno la cercata linea d'intersezione.–*



Sviluppo cubia

Fig. 41

Intersezione e relativo sviluppo di occhio di cubia parallelo al piano diametrale.-

Sia dato il tratto di vista longitudinale con le ordinate **A, B, C, D, E** *e la vista del cilindro; sia data pure la vista verticale in cui sono rappresentate le ord.* **A', B', C', D', E'** *ed infine la vista orizzontale.-*

Disegnato nella vista orizzontale il cilindro, si prolunghino le generatrici dello stesso sino ad incontrarsi con i piani **I', II', III', IV', V'**; *i punti d'incontro delle prime con questi ultimi si proiettino sulla vista longitudinale e nei rispettivi piani.-*

Si uniscano i punti **a, a', a², a³, a⁴, b, b', b², b³, b⁴, c, c', c², c³, c⁴** *ecc. ottenendo così le intersezioni del fasciame esterno in corrispondenza delle generatrici del cilindro che daranno l'intersezione richiesta in* **m, n, o, p, q**.... *ecc.-*

Per l'intersezione del cilindro con il ponte di coperta si operi sempre col sistema della longitudinale già noto e cioè: si raccolgano sul verticale le tracce delle generatrici passanti per un determinato numero di bagli e portando i punti stessi sui bagli dello stesso numero sulla vista longitudinale.-

Per lo sviluppo della parte cilindrica si faccia, quindi: **1-1' = HO', 1-1" = HO**..... *e così di seguito sino a completarlo.-*

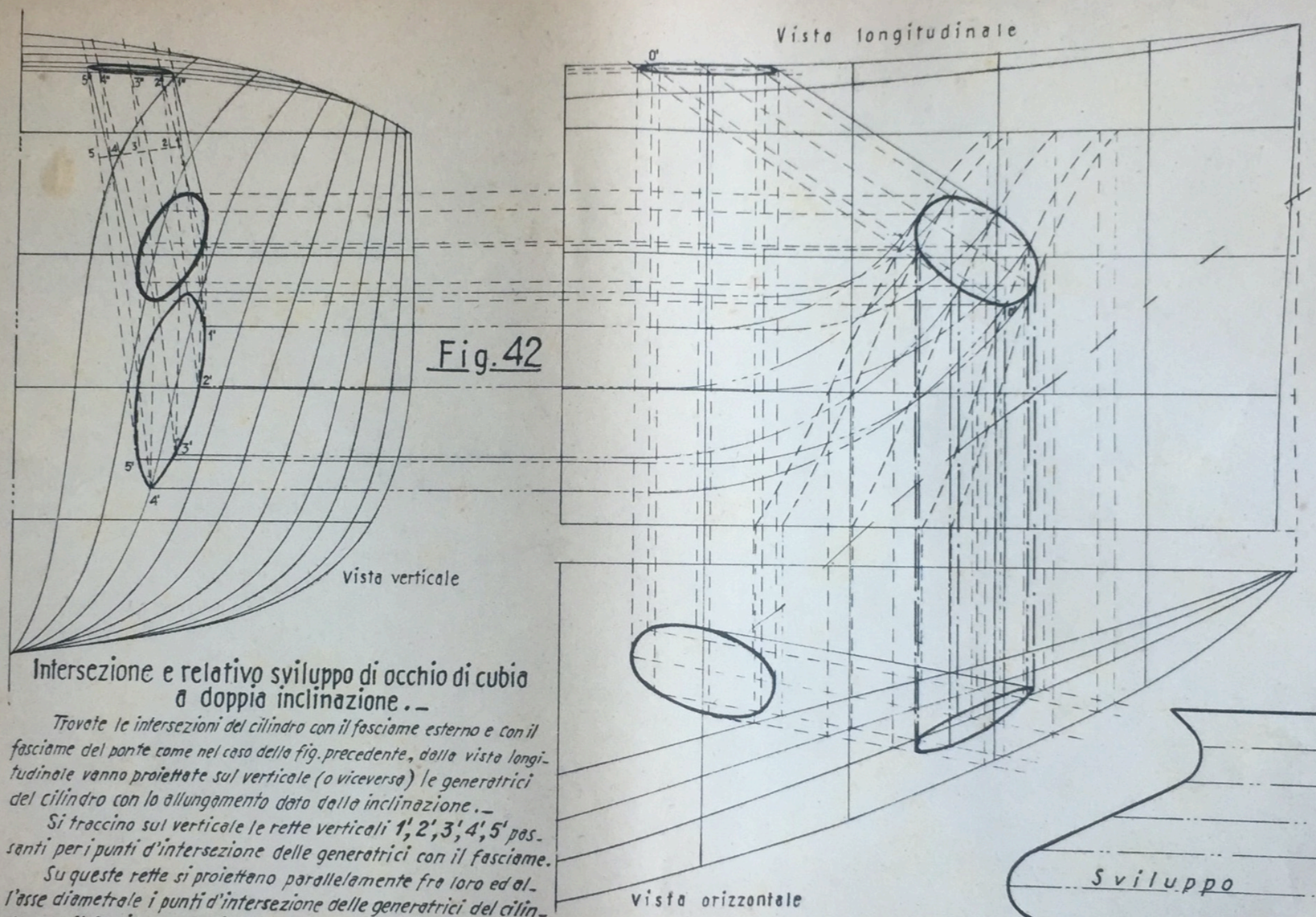


Fig. 42

Intersezione e relativo sviluppo di occhio di cubia a doppia inclinazione.–

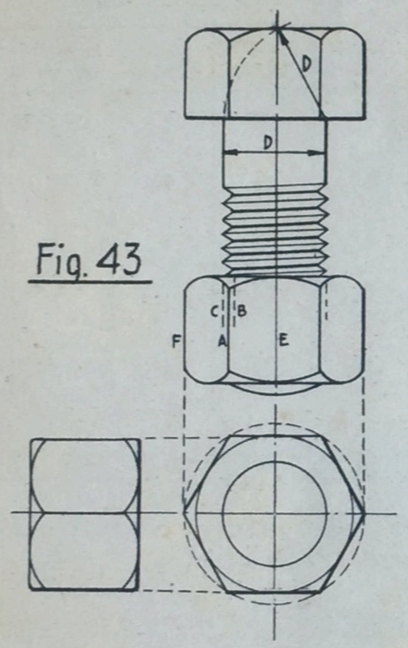
Trovate le intersezioni del cilindro con il fasciame esterno e con il fasciame del ponte come nel caso della fig. precedente, dalla vista longitudinale vanno proiettate sul verticale (o viceversa) le generatrici del cilindro con lo allungamento dato dalla inclinazione.–

Si traccino sul verticale le rette verticali 1',2',3',4',5' passanti per i punti d'intersezione delle generatrici con il fasciame.

Su queste rette si proiettano parallelamente fra loro ed all'asse diametrale i punti d'intersezione delle generatrici del cilindro con il fasciame della vista longitudinale, e si avranno le generatrici del cilindro in vera lunghezza.–

Per lo sviluppo si faccia quindi: $a-a'=1-1'$, $a-a''=1-1''$, $m-m'=2-2'$, $m-m''=2-2''$ ecc.–

Fig. 43



l'altezza del dado si fa uguale al diametro esterno della vite; l'altezza dei controdadi varia da 1/3 a 1/2 dell'altezza del dado.— L'altezza della testa si trova portando il diametro esterno D nella posizione indicata dalla figura.— Per ottenere la larghezza delle faccie tanto per il dado come per la testa, si divide per metà la grossezza CB della spira e facendo quindi: AF = AE.—

Diametro esterno della vite		Diametro interno della vite	Numero delle spire in	
Pollici	mm.	mm.	Pollici	un diametro
1/4	6,3	4,7	20	5
5/16	7,9	6,1	18	5,5/8
3/8	9,5	7,4	16	6
7/16	11,1	8,6	14	6,1/8
1/2	12,7	9,9	12	6
5/8	15,9	12,9	11	6,7/8
3/4	19	15,7	10	7,1/2
7/8	22,2	18,5	9	7,7/8
1	25,4	21,3	8	8
1,1/8	28,6	23,9	7	7,7/8
1,1/4	31,7	26,9	7	8,3/4
1,3/8	34,9	29,5	6	8,1/4
1,1/2	38,1	32,7	6	9

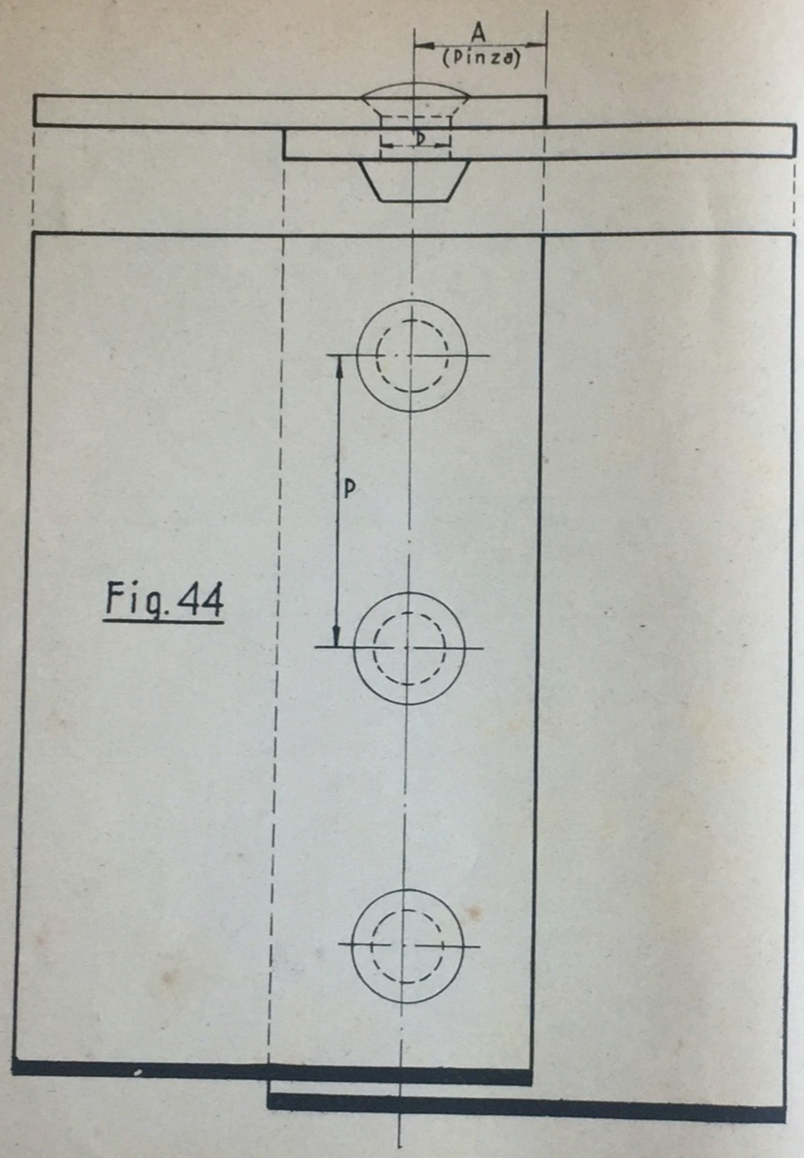


Fig. 44

Diametro da assegnarsi ai pernotti per ciascuna grossezza di lamiera o verga profilata, sempre quando si tratti di lamiera e di chiodi dello stesso materiale. –

Misure in millimetri

gross. lamiere	diametro pernotti	gross. lamiere	diametro pernotti	gross. lamiere	diametro pernotti	gross. lamiere	diametro pernotti
5	12	10	18	15	22	20	26
6	13	11	19	16	24	21	27
7	15	12	20	17	24	23	28
8	16	13	22	18	24	25	29
9	18	14	22	19	26	30	32

Chiodatura delle lamiere ad una sola fila di pernotti. –

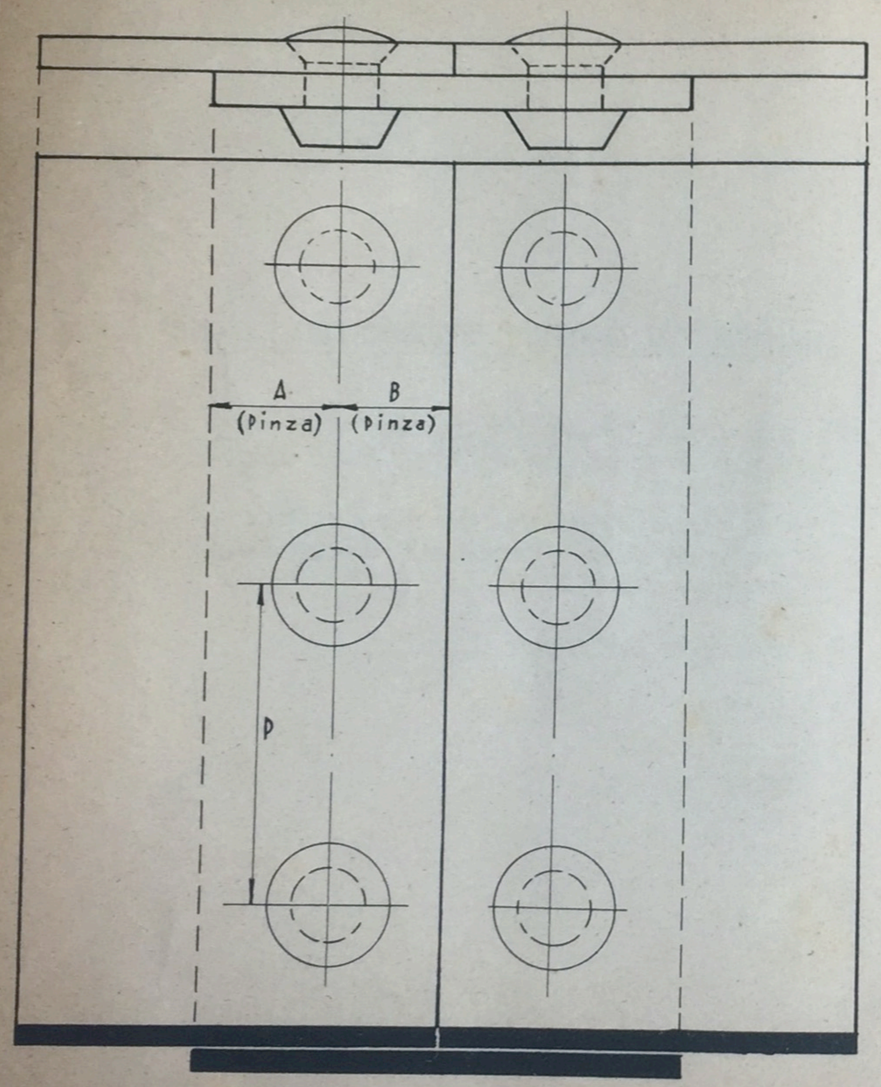
D = diametro pernotti ; P = passo di divisione ; A = dist. centro pernotti al canto della lamiera (Pinza). –

Chiodatura stagna comune : P = D × 4,5 – A = D × 1,75

„ recipienti nafta : P = D × 3,5 – A = D × 1,75

„ „ benzina : P = D × 3 – A = D × 1,65

Fig.45



Coprigiunti semplici

Grossezza delle lamiere mm.	Grossezza coprigiunto mm.	Diametro dei pernotti mm.	Distanza dei pernotti P	D x 1,75 = A (Pinza) mm.	D x 1,5 = B (Pinza) mm.
5	6	12	Per la divisio-	21	18
6	7	13	ne dei pernot-	23	20
7	8	15	ti riferirsi	26	23
8	9	16	alla Fig.44	28	24
9	10	18		31	27
10	12	18		31	27
11	13	19		33	29
12	14	20		35	30
13	15	22		38	33
14	16	22		38	33
15	17	22		38	33
16	18	24		42	36
17	19	24		42	36
18	20	24		42	36
19	21	26		45	39
20	22	27		47	41
22	24	28		49	42
25	28	30		52	45
30	33	32		56	48

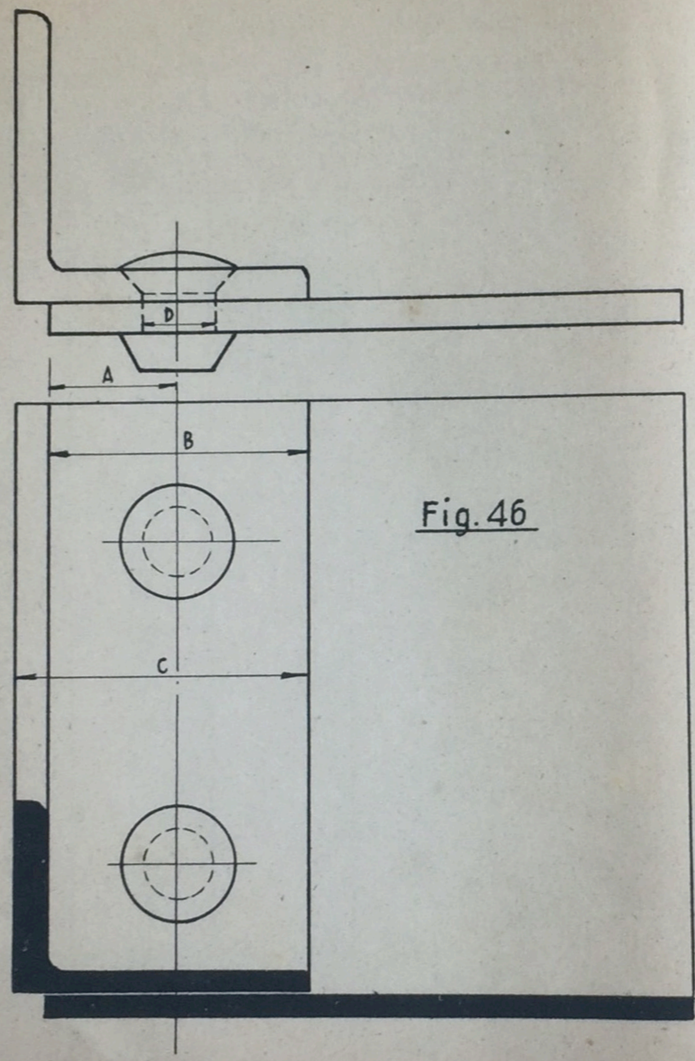


Fig. 46

Collegamento di verghe angolate con lamiere..-

B = *allo spazio da dividere per due per trovare il centro dei chiodi per cuciture a tenuta stagna..-*

C = *allo spazio da dividere per due per trovare il centro dei chiodi a verghe che non debbano fare la tenuta stagna..-*

D = *diametro dei chiodi..-*

A = 1,75 D

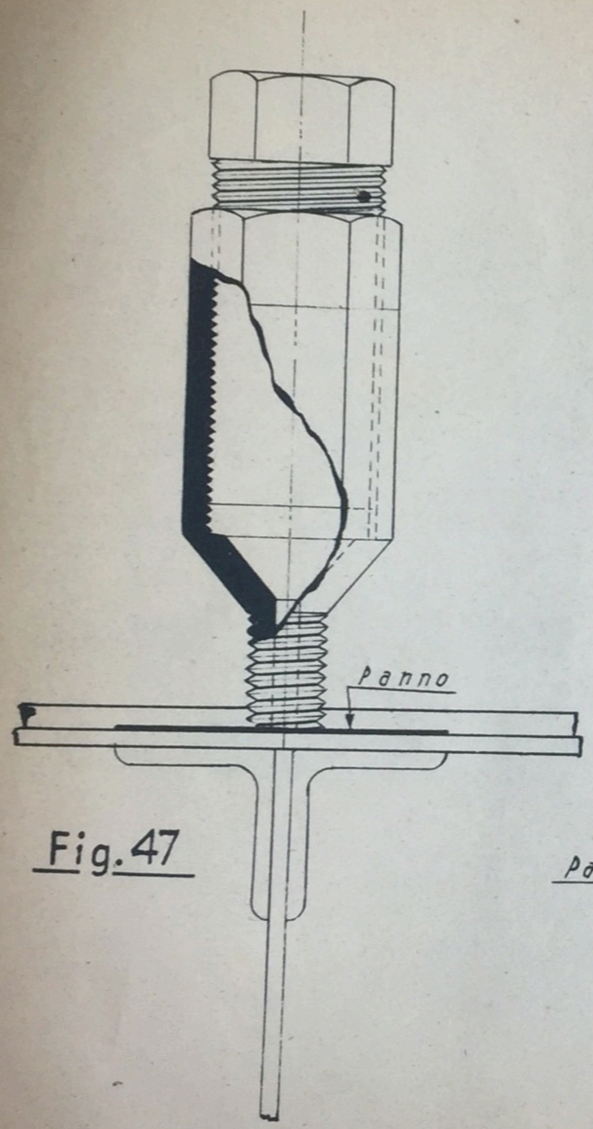


Fig.47

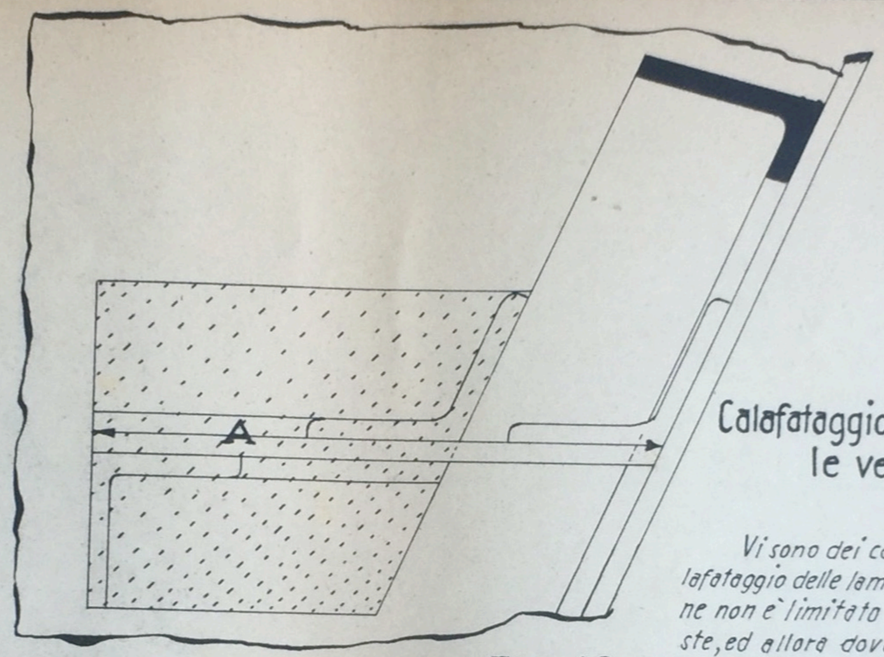
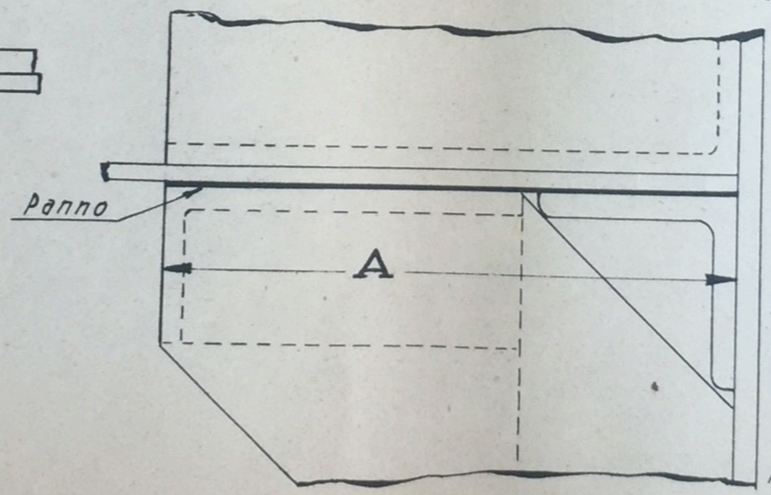


Fig.48



Calafataggio delle lamiere con le verghe di unione..

Vi sono dei casi particolari in cui il calafataggio delle lamiere con le verghe di unione non è limitato solamente ai lembi di queste, ed allora dove il calafataggio normale appare insufficiente è necessario ricorrere a guarnizioni di panno imbevuto di pittura o a siringhe di polvere di minio impastato con biacca.. Così per esempio nel caso della fig.47 non è possibile rendere stagno un copertino che abbia una lamiera di raddoppiamento in corrispondenza di una paratia che divide due locali.. Occorre allora ricorrere a guarnizioni di panno od a siringhe onde evitare infiltrazioni di acqua tra le due lamiere attraverso i chiodi dei due angolari di attacco della paratia, e di unione del copertino con bagli, barrotti, anguille ecc..

Analogamente nella fig.48 non vi è altro modo di rendere stagna una paratia collegata da ambo le parti con strutture, se non si usa l'arresto con guarnizione di panno fra la paratia e uno degli attacchi..

(segue)

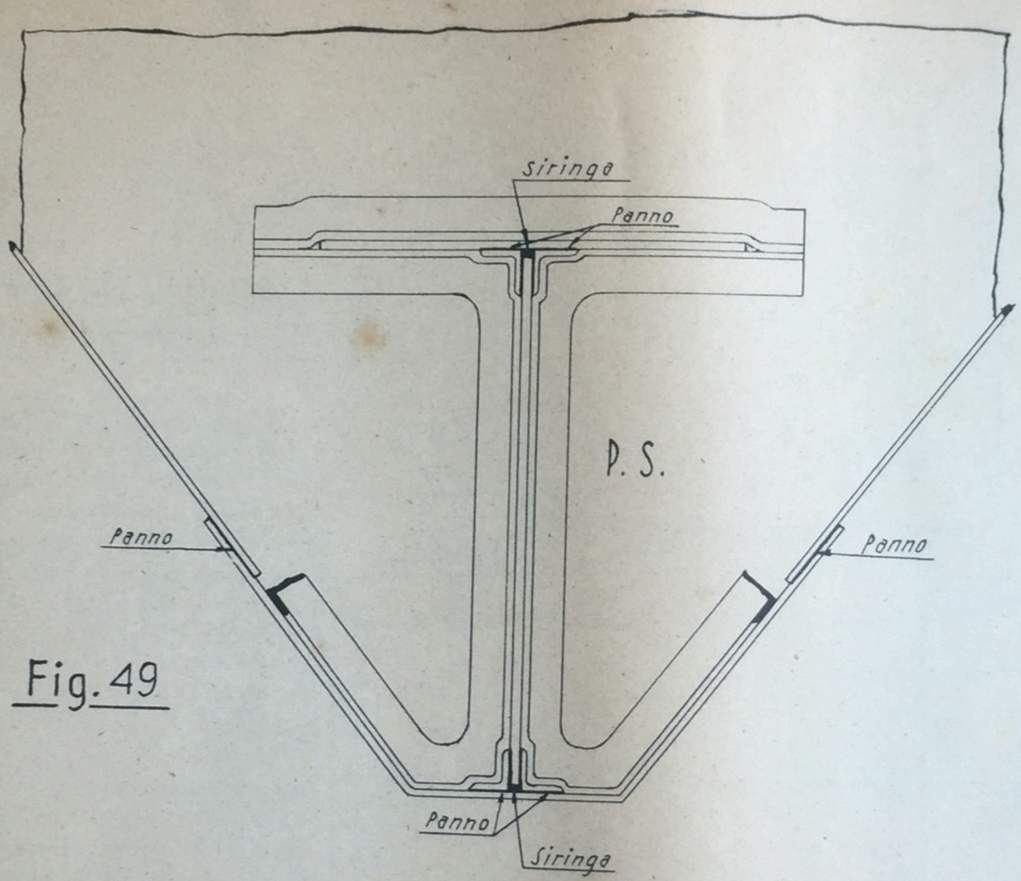


Fig. 49

Segue calafataggio

La fig. 49 dimostra chiaramente che non si possono arrestare le vie d'acqua attraverso una paratia senza ricorrere alle guarnizioni e alle siringhe; il panno è necessario per stabilire la tenuta stagna lungo le verghe di attacco e i correnti che passano attraverso la paratia, le siringhe sono ugualmente necessarie perchè le lamiere del paramezzale difficilmente combaciano con la chiglia e con le strutture superiori, perciò, il mastice verrebbe a fare l'ufficio del panno nei punti dove questo non può essere compresso. –

(segue)

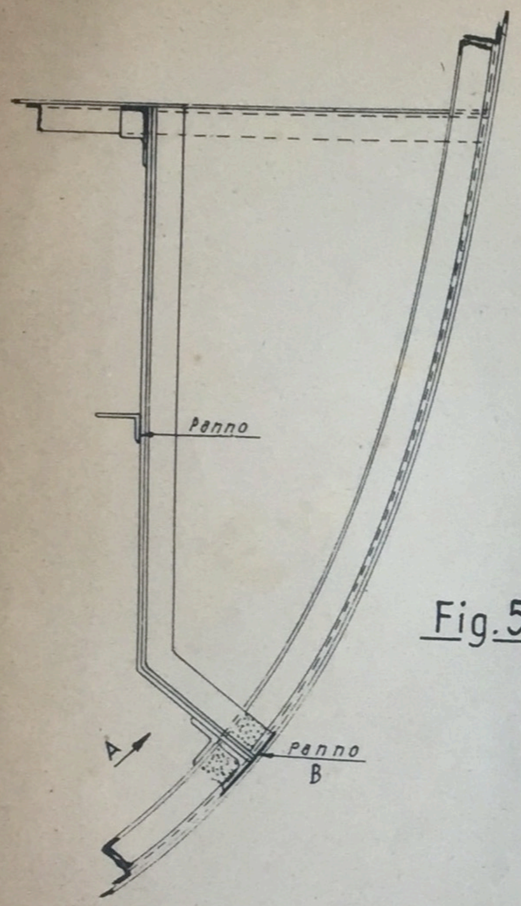
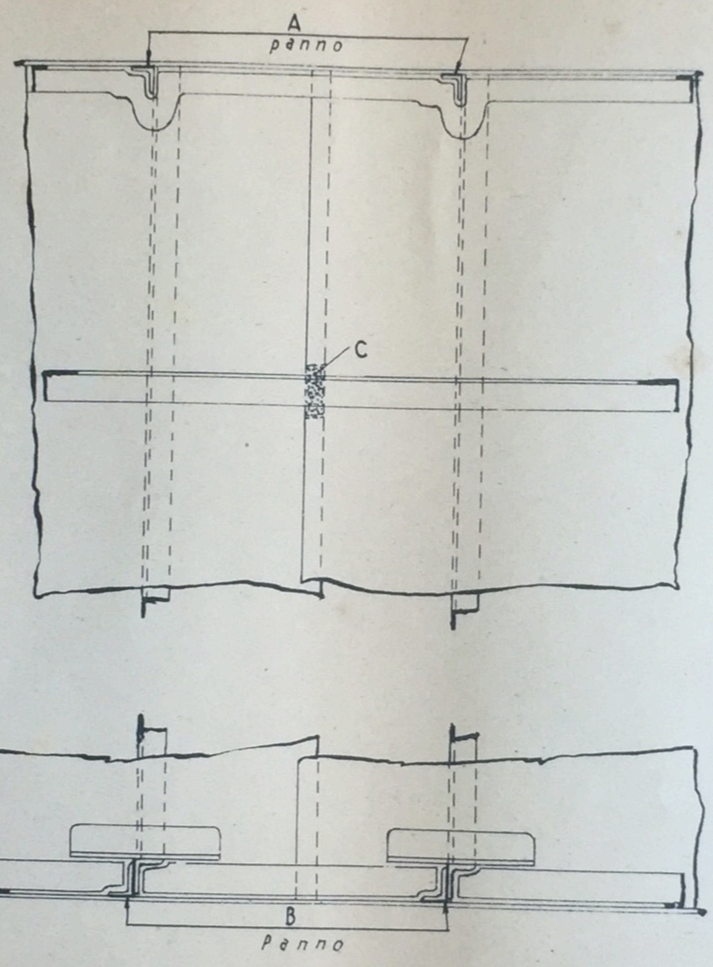


Fig. 50



Vista nel senso della freccia A

Segue calafataggio

Nel caso di una cassa d'acqua laterale non sempre è possibile eseguire il calafataggio nel modo solito ; nella fig. 50 si vede che nei punti A è necessario interporre il panno tra il baglio e la lamiera soprastante onde evitare infiltrazioni da una parte all'altra della paratia della cassa . – Analogamente nei punti B occorre fare uso del panno per la stessa ragione . –

È usanza in molti casi calafatare dalla parte interna i pernotti di unione della traversa orizzontale (ma è un errore) e si deve quindi guarnire con panno i loro punti di incrocio con i montanti verticali . – In previsione che per ragioni varie potrebbe occorrere di ritoccare il calafataggio di detti pernotti e quindi penetrare nell'interno della cassa , per evitare questo si può assicurare ugualmente lo stagno in detti punti guarnendo con panno lungo le traverse oppure mattuando i due canti di queste e mettere solo l'arresto di panno agli estremi delle teste se queste capitano in vicinanza di paratie trasversali . –

Non è possibile eseguire il calafataggio in modo diverso . –

Nota : I calafataggi dei recipienti a tenuta si fa sempre dalla parte esterna in modo da facilitare l'ispezione delle prove idrauliche . –

BRUZZONE T., **Il calcolo dei tempi nelle lavorazioni meccaniche.** Taglio dei metalli - Schede di macchina - Calcolo tempi di lavorazione - Regoli calcolatori d'officina - Applicazioni. 3ª ediz. riveduta. 1945, in-8, di pag. XVI-176, con 49 figure, 6 tavole fuori testo ..... **L. 350**

CAIOLI L., **Tecnica della perforazione.** Premesse - Generalità sul sondaggio - Attrezzi, macchine e tecnica della perforazione - Coltivazione del campo - Impianti ausiliari - Prescrizioni infortuni. 1944, in-8, di pag. VIII-720, con 765 figure ..... **L. 1500**

CASINI G., **Calcolo e disegno meccanico per operai e tracciatori.** Manuale pratico. 1948, in-16, di pag. VIII-210, con 313 illustrazioni e 71 tabelle ..... **L. 650**

CASTAGNETO E., **Elementi di meccanica e di resistenza materiali,** per scuole: tecniche industriali, professionali per maestranze, serali per artieri; per capi-officina ed operai e licenziati di scuole d'avviamento al lavoro. 3ª ediz. 1945, in-16, di pag. XVI-396, con 305 figure e un'appendice di tabelle numeriche ..... **L. 600**

COMOLETTI G., **Il lattoniere.** La pratica lavorazione dei metalli in lastra, in tutte le sue applicazioni. 2ª ediz. aumentata, 1948 (uscirà in settembre 1948).

FERAUDI B., **Meccanica tecnica.**

Vol. I: « Meccanica generale. Resistenze passive ». 6ª ediz. 1948, in-8, di pag. VIII-268, con 221 figure, 80 problemi risolti, app. sulle misure del Sistema Giorgi e 8 tavole fuori testo **L. 650**

Vol. II: « Resistenza dei materiali - Macchinismi di trasmissione ». 6ª ediz. 1948, in-8, di pag. VIII-270, con 244 figure e 94 problemi risolti ..... **L. 850**

Vol. III: « Dinamica delle macchine, apparecchi di sollevamento e trasporto », 4ª ediz. riveduta. 1946, in-8, di pag. VIII-248, con 268 figure e 60 problemi risolti..... **L. 420**

FRACCAROLI A., **Marina militare italiana.** Almanacco contenente i nomi e le caratteristiche delle navi attualmente in servizio nonchè le navi danneggiate e ricuperate. 1946, in-16 oblungo, di pag. 204, con 111 figure ..... **L. 600**

GALASSINI A., **Macchine utensili.** Principi funzionali e costruttivi - Loro impiego e controllo della loro precisione. 9ª ediz. riordinata ed accresciuta a cura del dott. ing. M. Stella. Ristampa gennaio 1947, in-8, di pag. XVI-810, con 640 figure disegnate espressamente dagli AA. (in ristampa).

— **Lavorazione a caldo.** Trattamenti termici - Prove dei materiali. Ristampa della 6ª ediz. riveduta ed ampliata a cura del dott. ing. E. N. Campazzi. 1947, in-8, di pag. XVI-392, con 435 fig. **L. 1200**

— **Leghe metalliche e siderurgia.** Metalli industriali e loro leghe - Riscaldamento industriale - Forni a combustione ed elettrici - Minerali di ferro e loro preparazione - Fabbricazione ghisa e acciaio - Impianti relativi. Ristampa novembre 1947 della 6ª ediz. rifusa ed aggiornata dal dott. ing. L. Dalla Rossa. 1947, in-8, di pag. XII-328, con 130 incisioni e 1 tavola a colori.. **L. 850**

— **Fonderia.** Ristampa 1947 della 6ª ediz. a cura di A. Carena, di pag. XVI-256, con 179 figure..... **L. 750**

GAZZANIGA L., **Il libro delle filettature.** Trattato teorico-pratico per la scelta dei sistemi e dei materiali, l'esecuzione ed il controllo delle filettature. 2ª ediz. riveduta e aumentata. 1948, in-16, di pag. XXVIII-240, con 193 fig. e 48 tabelle di cui 11 fuori t. **L. 1000**

— **Il libro degli ingranaggi.** Trattato pratico per il calcolo, il tracciato, l'esecuzione ed il controllo degli ingranaggi. 3ª ediz. aggiornata ed aumentata. 1945, in-16, di pag. XXIV-590, con 440 figure, 98 tabelle e 5 tavole fuori testo ..... **L. 800**

GERBELLA L., **Arte mineraria.** 3ª ediz. completamente rifatta.

Vol. I: Ricerche, sondaggi, abbattimento, fori da mina, esplosivi, mine ordinarie, grandi mine, scavo gallerie, fornelli, discenderie, pozzi, sbarramenti e porte stagne, trasporti. 1947, in-8, di pag. XX-372, con 383 figure e numerose tabelle..... **L. 1250**

Vol. II: Coltivazioni: di cave e miniere - a giorno e in sotterraneo - per vuoti - con franamenti e ripiena - Ripiena idraulica e pneumatica - Danni prodotti alla superficie dalle coltivazioni in sotterraneo - Coltivazioni di giacimenti di petrolio e di gas - Macchine d'estrazione: con gabbie - con skips in pozzi verticali e inclinati - Eduzione delle acque - Gallerie di scolo - Ventilazione naturale e artificiale - Illuminazione - Impianti elettrici nei cantieri sotterranei - Accidenti e misure di sicurezza - Fattori economici e organizzazione. 1948, in-8, di pag. XVI-416, con 406 figure e tabelle ..... **L. 1800**

GIACOSA D., **Motori endotermici alternativi.** Motori con accensione per scintilla: a carburazione e ad iniezione - Motori ad accensione spontanea: Diesel, lenti e veloci - Teorie, costruzione e prove. 4ª ediz. riveduta. 1947, in-8, di pag. XX-460, con 440 illustrazioni nel testo e 18 tabelle ..... **L. 1200**

GUZZONI G., **Gli acciai comuni e speciali.** 4ª ediz. rifatta. 1945, in-8 gr., di pag. XX-896, con 583 figure..... **L. 2000**

IMPERATO F. ed E., **Arte navale.**

Vol. I: « Attrezzatura e manovra ». 12ª ediz. rifatta ed aggiornata conformem. ai nuovi programmi degli Istituti tecnici nautici e ad uso dei naviganti. 1948, in-8, di pag. XVI-592, 633 illustr. e 12 tavole fuori testo in nero e a colori (uscirà giugno 1948).

Vol. II: « Elementi di costruzione navale ». 4ª ediz. rifatta ed aggiornata in conformità dei nuovi programmi ad uso degli alunni capitani e macchinisti della V classe degli Istituti tecnici nautici. 1947, in-8, di pag. XII-200, con 154 illustrazioni..... **L. 450**

KRAEMER O., **Progettazione e costruzione dei motori a combustione interna.** 1ª ediz. italiana a cura dell'ing. E. Picka, riveduta dal dott. ing. G. Giberti. 1947, in-8, di pag. VIII-220, 208 figure nel testo ..... **L. 750**

MASSERO F., **Disegno di macchine.** Corso completo ad uso degli Istituti tecnici industriali, dei disegnatori tecnici, capi-officina, ecc. 7ª ediz. ampliata e conformata alle regole di normal. UNI ed ai vigenti progr. 1947, in-8, pag. XVI-536, 980 fig. e 205 tab. **L. 950**

— **Il tecnico d'officina.** Formule, tabelle, dati, ricette di matematica, meccanica e tecnologia. 5ª ediz. riv. 1948, in-16, di pag. XII-320, con 230 figure..... **L. 600**

— **Manuale pratico per l'aggiustatore meccanico.** Caratteri, proprietà ed uso dei metalli - Utensili di misura e di controllo - Categoria di lavorazione, gradi di precisione e determinazione delle dimensioni - Tracciatura - Abbozzatura - Limatura - Raschiatura - Foratura - Fresatura - Alesatura - Filettatura - Tracciatura e stampatura - Finitura e rettifica - Ricottura, tempera e cementazione - Saldatura - Appendice. 9ª edizione, contenente le tabelle delle tolleranze di lavorazione UNI e ISA, di pag. XVI-512, con 553 figure e 69 tabelle (uscirà in luglio 1948).

— **Manuale pratico per l'operaio tornitore e fresatore,** con regole, tavole prontuarie, esempi. 13ª ediz. con le tabelle per le filettature revisionate ed aumentate. Contiene le tabelle delle tolleranze di lavorazione UNI e ISA, di pag. XVI-496, 340 figure, 117 tabelle ..... **L. 500**

MORUCCI R., **Trattamenti termici dei metalli.** Ricottura - Normallizzazione - Tempra - Rinvenimento - Cementazione - Invecchiamento, ecc.; con speciale riguardo alla preparazione degli allievi ingegneri e periti industriali, alle loro funzioni nelle officine di produzione meccanica. 1946, in-8, di pag. VIII-252, con 86 incisioni e 12 tavole ..... **L. 400**

NEGRI C., **Catene e loro applicazioni.** 1945, in-8, di pag. VIII-248, con 76 figure, 42 tabelle e 3 diagrammi..... **L. 450**

OLIVO M., **Miscele di ghisa nella moderna fonderia (getti per tutte le industrie).** 1945, in-8 gr., pag. XII-240, 105 fig. e diagr. **L. 650**

PAGNI A., **Disegno tecnico,** ad uso delle scuole di avviamento professionale industriali e delle scuole per maestranze ed aziendali.

Vol. I. in-8 gr., di pag. VIII-148, con 57 figure e 26 tav. **L. 200**

Vol. II. in-8 gr., di pag. IV-204, con 57 figure e 28 tav. **L. 250**

Vol. III. 1946, in-8, di pag. IV-224, 12 fig. e 38 tav. **L. 300**

PANSERI C., **L'alluminio e le sue leghe.** Vol. I: « Metallurgia e metallografia »:

Tomo I: « Metallurgia e teoria delle leghe ». 2ª ediz. completamente rifatta ed aggiornata. 1945, in-8, di pag. XX-624, con 549 figure, 13 tavole fuori testo e 60 tabelle ..... **L. 2000**

Tomo II: « Caratteristiche fisico-meccaniche e Metodi di prova » (di imminente pubblicazione).

RINALDI E., **La saldatura dei metalli ossiacetilenica ed elettrica** con particolare riguardo alla saldatura dell'alluminio e taglio dei metalli. 2ª ediz. 1948, in-16, pag. XVI-252, 190 incis. **L. 550**

— **Problemi risolti di meccanica generale,** nelle sue più interessanti applicazioni pratiche. Fisica - Meccanica - Cinematica - Statica - Dinamica - Momenti d'inerzia - Resistenza dei materiali - Statica grafica - Trasmissioni - Organi meccanici - Aerodinamica - Idrodinamica - Termodinamica - Macchine termiche e idrauliche. 3ª ediz. rifatta, di pag. XII-336, con 260 problemi risolti, 69 figure e 14 tabelle ..... **L. 400**

ROSSI M., **Attrezzature meccaniche e lavorazioni moderne per la produzione in serie.** 3ª ediz. 1946, in-8, di pag. XX-560, 361 disegni dimostrativi e costruttivi originali, 15 foto, 44 tabelle varie e 10 tabelle UNI ..... **L. 1000**

— **Stampaggio a freddo delle lamiere.** Stampi - Matrici - Punzoni - Presse e macchine. *Preparazione:* Procedimenti industriali e tecnica della tranciatura, piegatura, curvatura, arricciatura, bordatura, cerchiatura, profilatura, aggraffatura, imbutitura alla pressa ed al tornio, estrusione, ecc. 3ª ediz. completamente riveduta ed ampliata. 1947, in-8, di pag. XX-448, con 282 disegni dimostrativi e costruttivi, 30 fotografie, 32 tabelle diverse e 6 tabelle UNI ..... **L. 1000**

— **Utensili moderni per la lavorazione dei metalli** (con produzione di truciolo). Preparazione, applicazione, appendice. 1945, in-8 gr., di pag. 380, con 210 disegni dimostrativi e costruttivi eseguiti dall'A., 35 illustraz., 68 tabelle varie DIN e 38 tab. UNI **L. 800**

SCHACK A., **La trasmissione industriale del calore nella teoria e nella pratica.** Con esempi numerici fondamentali. 1ª ediz. ital. a cura di L. Tommasini. 1943, in-8, pag. 400, 42 fig., 24 tab. **L. 1000**

SETTI B., **Cos'è e come si conduce la caldaia a vapore** (Il libro del fuochista). 2ª ediz. completamente rifatta. 1946, in-16, pagine VIII-302, con 175 figure ..... **L. 600**

STELLA M., **Elementi di metallurgia.** 1948, in-8, di pag. VIII-146, con 68 figure..... **L. 500**

— **Elementi di trigonometria ed applicazioni tecniche.** 2ª ediz. 1946, in-16, pag. VIII-188, con 56 figure ..... **L. 250**

— **Elementi di calcolo logaritmico.** 1945, in-16, di pag. 56 **L. 80**

— **Il regolo logaritmico e il suo impiego.** 2ª ediz. riveduta e ampliata. 1946, in-16, di pag. 116 ..... **L. 150**

THEEGARTEN A., GEYER M., ISENBURG R., **Fresatura razionale.** Manuale pratico d'officina. 1943, in-16, pag. VIII-120, 67 figure e 7 tabelle ..... **L. 300**

EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

Prezzo: lire 1000